LAUDA

Betriebsanleitung

LAUDA Compact-Kältethermostate
RC 6 CS, RC 20 CS, RC 25 CS, RL 6 CS,
RL 7 CS, RK 8 CS, RK 8 KS, RK 20 KS

LAUDA DR. R. WOBSER
GMBH & CO. KG
Postfach 1251
97912 Lauda-Königshofen
Tel: 09343/ 503-0
Fax: 09343/ 503-222
E-mail info @ lauda.de
Internet http://www.lauda.de

Gültig ab Serie A 01
01/02
YACD 0050

1. Kurzbetriebsanweisung 5
2. Technische Daten nach DIN 58966 7
3. Prinzipieller Aufbau und technische Beschreibung 11
3.1 Funktionsprinzip 11
3.2 Materialien 11
3.3 Pumpen 11
3.4 Regelung 13
3.5 Externregler 13
3.6 Kühlaggregat 13
3.7 Multifunktionsanschluss 18
3.8 Netzspannungsausgang 34 H 19
3.9 Fernbedienung (FBC) Option 19
3.10. SAD-Anschluss nach NE 28 (Option) 19
4. Sicherheitseinrichtungen und Warnhinweise 21
4.1 Sicherheitsfunktionen 21
4.2 Warum kann von einem Thermostat eine Gefahr ausgehen? 21
4.3 Wichtige Hinweise 22
4.4 Warnhinweise ⚠ 22
4.4.1 Temperaturen 22
4.4.2 Netzanschluss 22
4.4.3 Netzkabel 22
4.4.4 Absaugung 23
4.4.5 Dampfbildung 23
5. Badflüssigkeiten und Schlauchverbindungen 24
5.1 Badflüssigkeiten 24
5.2 Schlauchverbindungen 25
6. Auspacken, Zusammenbau und Aufstellen 27
6.1 Auspacken 27
6.2 Aufstellen, Betrieb als Badthermostat 27
7. Anschluss von äußeren Verbrauchern 28
7.1 Geschlossene externe Kreisläufe 28
7.2 Offene Verbraucher (Bäder) 28
8. Inbetriebnahme 31
8.1 Füllen 31
8.2 Netzanschluss 31
8.3 Basisfunktion 31

8.4 Externregelung 33
8.5 Betrieb mit Programmgeber 33
8.6 Sicherheitskreis 34
9. Instandhaltung 35
9.1 Sicherheitshinweise für den Reparaturfall 35
9.2 Reparatur 35
9.3 Wartung der Kältemaschine 35
9.4 Reinigung 36
9.5 Ersatzteilbestellung 36

Anhang

Zubehör

Schaltpläne

1. Kurzbetriebsanweisung

- Auch wenn Ihnen vorerst diese kurze Anleitung genügt, lesen Sie trotzdem die folgenden Abschnitte, besonders Abschnitt 4 "Sicherheitseinrichtungen und Warnhinweise".
  Zum sicheren Betrieb der Geräte ist die Beachtung dieser Betriebsanweisung erforderlich.

- Thermostat und Zubehör beim Auspacken auf eventuelle Transportschäden überprüfen und gegebenenfalls Spediteur oder Post benachrichtigen.

- Geräte gemäß Abschnitt 6 zusammenbauen bzw. komplettieren.

- Anschluss der Schlauchverbindungen an den Pumpenstutzen:

  Ohne äußeren Verbraucher: Zur besseren Umwälzung im Bad Verschlussstopfen aus beiden Pumpenstutzen entfernen, Schlaucholiven montieren und mit z.B. Perbunanschlauch (bis max. 120°C) oder besser Metallschlauch kurzschließen.

  Mit äußerem Verbraucher: Schlauchverbindungen zum Verbraucher herstellen.

  Schlauchanschlüsse mit Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern.

- Nur entkalktes Wasser oder LAUDA Badflüssigkeiten (Abschnitt 5) verwenden. Gerät bis ca. 2 cm unterhalb Deckplatte füllen.

- Netzspannung mit Angaben auf dem Typenschild vergleichen. Netzstecker einstecken.

- Potentiometer EXT auf Linksanschlag INT stellen!

- RK-Typen: Gerät am Netzschalter einschalten (grüne Lampe leuchtet auf).

  RC- und RL-Typen: Arbeiten ohne Kältemaschine (Betriebstemperatur oberhalb ca. 40°C)

Netzschalter (grün)	auf I (EIN; grüne Lampe leuchtet auf)
Schalter "Kühlung" (gelb)	auf 0 (AUS)

  Arbeiten mit Kältemaschine (Betriebstemperatur unterhalb ca. 40°C)

wie oben, jedoch zusätzlich	
Schalter "Kühlung" (gelb)	auf I (EIN).

  Bei Inbetriebnahme des Kühlaggregates nach einer längeren Stillstandsphase können je nach Raumtemperatur und Gerätetyp bis zu 20 min. vergehen, bis die Nennkühlleistung zur Verfügung steht.

- Temperatureinstellung auf gewünschte Solltemperatur stellen.

Durch Druck auf die Taste wird der Betriebstemperatursollwert zur Anzeige gebracht. Die Einstellung erfolgt am Potentiometer . Vorher Arretierung lösen.

- Übertemperaturschutz an Drehknopf auf einen Wert oberhalb Sollwert einstellen.

  Wenn rote Signallampe leuchtet, zur Rückstellung auf Taste "Entsperren" drücken.

- Sicherstellen, dass bei Anschluss eines äußeren Verbrauchers durch dessen Auffüllung das Niveau im Thermostaten nicht unzulässig sinkt.

- Hat die Temperierflüssigkeit den eingestellten Sollwert erreicht, beginnt die gelbe Kontrolllampe "Heizung" zu blinken.

  Nach der Einschwingzeit zeigt das Digitalthermometer die vorher eingestellte Badtemperatur an.

- Betriebssicherheit

  Der Thermostat darf nur mit nichtbrennbaren Badflüssigkeiten oder brennbaren Badflüssigkeiten bis max. 25°C unter deren Flammpunkt betrieben werden, da sonst eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann (siehe 4.2).

- ACHTUNG

  Teile der Badabdeckung können bei höheren Betriebstemperaturen Temperaturen über 70°C annehmen! Die Vor- und Rücklaufrohre der Pumpen erreichen die Betriebstemperatur. Bei Berühren Gefahr durch hohe oder tiefe Temperaturen!

2. Technische Daten nach DIN 58966

Typ			**RC 6 CS**	**RC 20 CS**	**RC 25 CS**	**RL 6 CS**	**RL 7 CS**
Arbeitstemperaturbereich		(°C)	-35...150	-35...150	-35...150	-80...100	-85...100
Umgebungstemperatur		(°C)	5...40	5...40	5...40	5...40	5...40
Temperatureinstellung/ Auflösung		(°C)	Digital mittels Zehngangpotentiometer und numerischem Anzeige, Auflösung 0,1°C				
Badtemperaturmessung			eingebautes Digitalthermometer mit LED-Anzeige, 0,1°C Auflösung; Absolutgenauigkeit besser 0,2% vom Anzeigewert ± 0,2 °C *), Temperaturfühler Pt 100 nach DIN IEC 751				
Externe Temperaturmessung			Separate Messwerterfassung für externes Pt 100 nach DIN IEC 751 eingebaut, Vierleiterschaltung, umschaltbar auf LED-Anzeige, Genauigkeit 0,05% vom Messwert ± 0,1°C *) (ohne Temperaturfühler)				
Temperaturregelung			PID-Regler mit einstellbarem Externanteil und einstellbarem Xp				
Temperaturkonstanz bei –10°C im Bad		(±°C)	0,02*)	0,02*)	0,02*)	0,02...0,05*)	0,02...0,05*)
Heizleistung, max.		(kW)	2	2	2	1,2	1,2
Kühlleistung (eff.)	20°C	(KW)	0,3	0,3	0,3	0,46	0,46
mit Ethanol bei 20°C	0°C		0,24	0,24	0,24	0,38	0,38
Umgebungstemp.)	–30°C		0,1	0,1	0,1	0,30	0,30
	–40°C		----	----	----	0,27	0,27
	–50°C		----	----	----	0,25	0,25
	–60°C		----	----	----	0,23	0,24
	–70°C		----	----	----	0,17	0,19
	–80°C		----	----	----	0,05	0,11
Sicherheitfunktionen			Einstellbarer Übertemperaturschutz und Unterniveauschutz entsprechend EN 61010 (DIN 12879 Klasse 2)				
Pumpenförderstrom bei Förderdruck 0		(l/min)	20/16	20/16	20/16	20/16	22/-
Druck/Sog		(bar)	0,32/0,25	0,32/0,25	0,32/0,25	0,32/0,25	0,5/-
max. Förderdruck							
Pumpenanschlüsse			M 16x1; Oliven 13 Ø	M 16x1; Oliven 13 Ø	M 16x1; Oliven 13 Ø	M 16x1; Oliven 13 Ø	M 16x1; Oliven 13 Ø
Füllvolumen max.		(L)	4...6	10...14	19...27	4...6	4...6
Badöffnung (B x T)		(mm)	150x130	300x175	300x350	120x105	120x105
Badtiefe		(mm)	160	160	200	190	190
Nutzbare Flüssigkeitshöhe		(mm)	140	140	180	150	150
Höhe bis Oberkante Bad		(mm)	450	450	575	540	540
Grundfläche (BxT)		(mm)	280x375	550x735	375x590	495x615	495x615
(H)			650	650	775	740	740
Gewicht		(Kg)	35	42	54	98	98
Netzanschluss		(V;Hz)	230;50 / 230;60		Schutzklasse 1 nach VDE 106		
Leistungsaufnahme ohne Zubehör max.		(kW)	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5
Stromaufnahme mit Zubehör max.		(A)	15	15	15	16	16
Nennstrom der bauseitig vorzuschaltenden Sicherung		(A)	T 16 A	T 16 A	T 16 A	T 16 A	T 16 A
			Geräte nach EU-Richtlinie 89/336/EWG (EMV) und 73/23/EWG (Niederspannung) mit CE-Kennzeichnung (50 Hz-Geräte)				
Bestell-Nr.							
230V; 50Hz			**LCK 170**	**LCK 172**	**LCK 174**	**LCK 182**	**----**
230V; 60Hz			**LCK 270**	**LCK 272**	**LCK 274**	**LCK 282**	**----**
230V; 50/60Hz			**----**	**----**	**----**	**----**	**LCK 085**

Bei Geräten mit anderen Netzspannungen gelten evtl. andere Leistungsaufnahmen (s. Typenschild) !

Technische Änderungen vorbehalten !

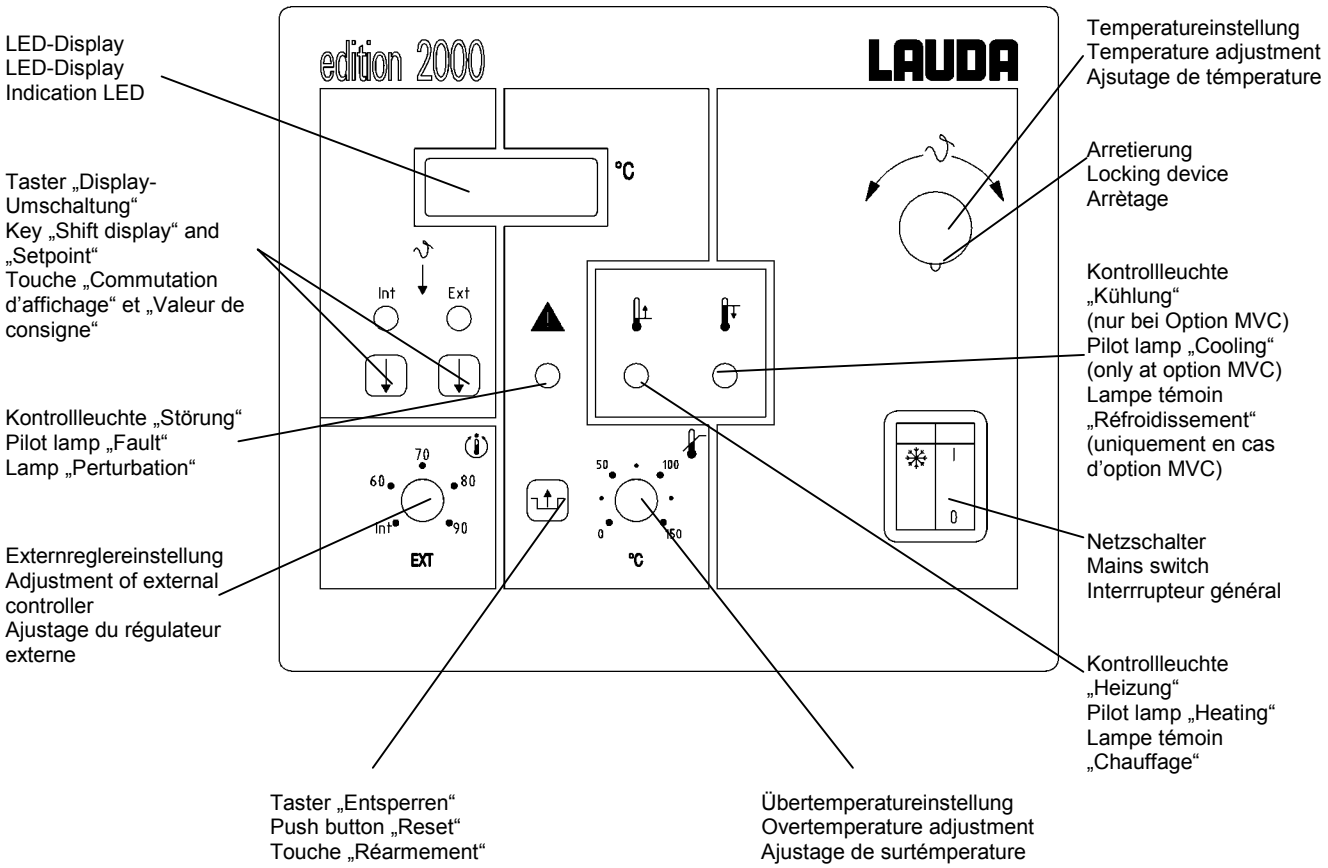
*) siehe 4.3

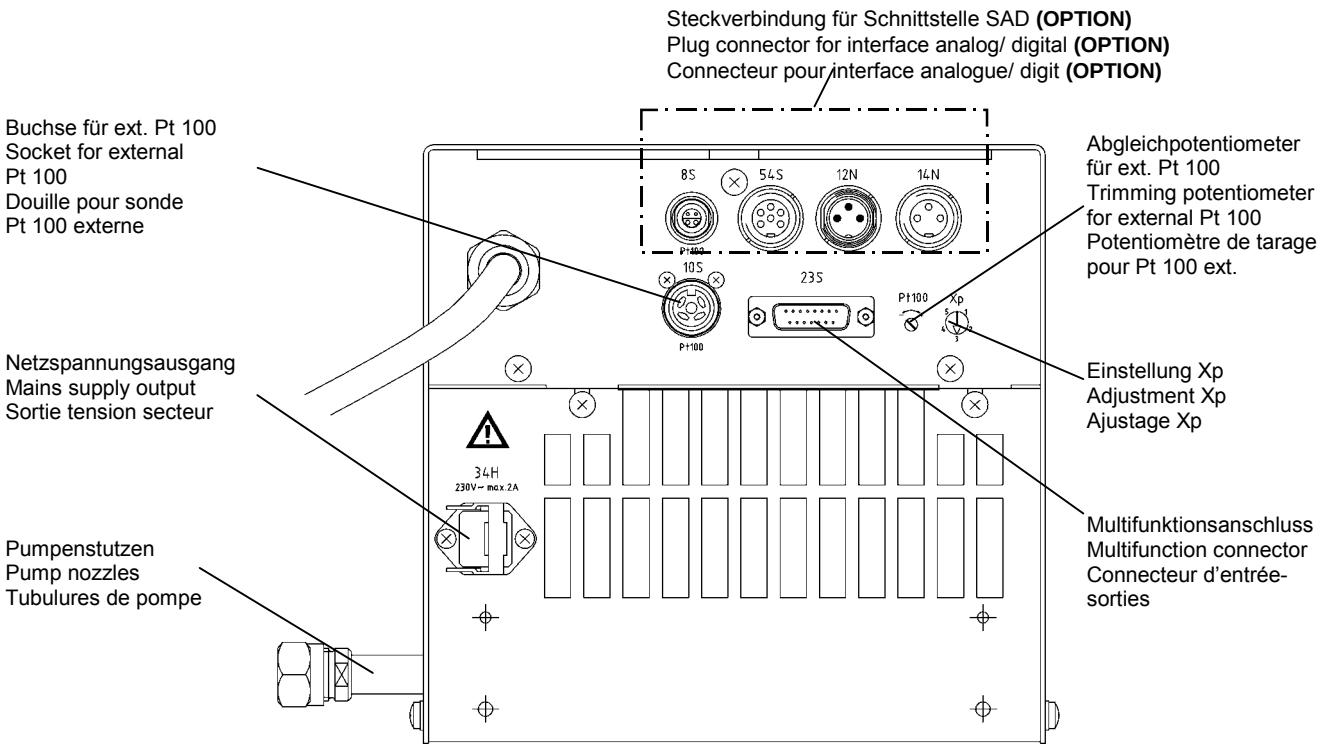
Typ			**RC 8 CS**	**RC 8 KS**	**RK 20 KS**
Arbeitstemperaturbereich		(°C)	-50...150	-45...150	-40...150
Umgebungstemperatur		(°C)	5...40	5...40	5...40
Temperatureinstellung/ Auflösung		(°C)	Digital mittels Zehngangpotentiometer und numerischer Anzeige, Auflösung 0,1°C		
Badtemperaturmessung			eingebautes Digitalthermometer mit LED-Anzeige, 0,1°C Auflösung; Absolutgenauigkeit besser 0,2% vom Anzeigewert ± 0,2 °C *), Temperaturfühler Pt 100 nach DIN IEC 751		
Externe Temperaturmessung			Separate Messwerterfassung für externes Pt 100 nach DIN IEC 751 eingebaut, Vierleiterschaltung, umschaltbar auf LED-Anzeige, Genauigkeit 0,05% vom Messwert ± 0,1°C *) (ohne Temperaturfühler)		
Temperaturregelung			PID-Regler mit einstellbarem Externanteil und einstellbarem Xp		
Temperaturkonstanz bei –10°C im Bad		(±°C)	0,02*)	0,02*)	0,02*)
Heizleistung, max.		(kW)	2	2	2
Kühlleistung (eff.) mit Ethanol bei 20°C Umgebungstemp.)	20°C 0°C –30°C –40°C –50°C –60°C –70°C –80°C	(KW)	0,8 0,7 ---- 0,14 0,03 ---- ---- ----	0,8 0,7 ---- 0,12 ---- ---- ---- ----	0,8 0,7 ---- 0,12 ---- ---- ---- ----
Sicherheitfunktionen			Einstellbarer Übertemperaturschutz und Unterniveauschutz entsprechend EN 61010 (DIN 12879 Klasse 2)		
Pumpenförderstrom bei Förderdruck 0 Druck/Sog max. Förderdruck		(l/min) (bar)	20/- 0,3/-	24/18 0,5/0,34	24/18 0,5/0,34
Pumpenanschlüsse			M 16x1; Oliven 13 Ø	M 16x1; Oliven 13 Ø	M 16x1; Oliven 13 Ø
Füllvolumen max.		(L)	5,5...8	5,5...8	11...18
Badöffnung (B x T)		(mm)	150x130	150x130	300x175
Badtiefe		(mm)	200	200	200
Nutzbare Flüssigkeitshöhe		(mm)	180	180	180
Höhe bis Oberkante Bad		(mm)	575	575	575
Grundfläche (BxT) (H)		(mm)	400x500 775	400x500 775	400x500 775
Gewicht		(Kg)	62	62	62
Netzanschluss		(V;Hz)	230;50 / 230;60 Schutzklasse 1 nach VDE 106		
Leistungsaufnahme ohne Zubehör max.		(kW)	2,7	2,7	2,7
Stromaufnahme mit Zubehör max.		(A)	16	16	16
Nennstrom der bauseitig vorzuschaltenden Sicherung		(A)	T 16 A	T 16 A	T 16 A
			Geräte nach EU-Richtlinie 89/336/EWG (EMV) und 73/23/EWG (Niederspannung) mit CE-Kennzeichnung (50 Hz-Geräte)		
Bestell-Nr.					
230V; 50Hz			**LCK 176**	**LCK 178**	**LCK 180**
230V; 60Hz			**LCK 276**	**LCK 278**	**LCK 280**

Bei Geräten mit anderen Netzspannungen gelten evtl. andere Leistungsaufnahmen (s. Typenschild) !

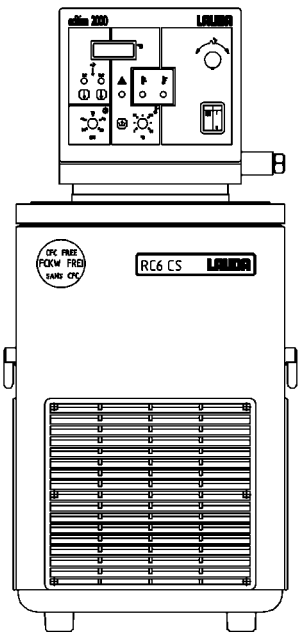
Technische Änderungen vorbehalten !

*) siehe 4.3

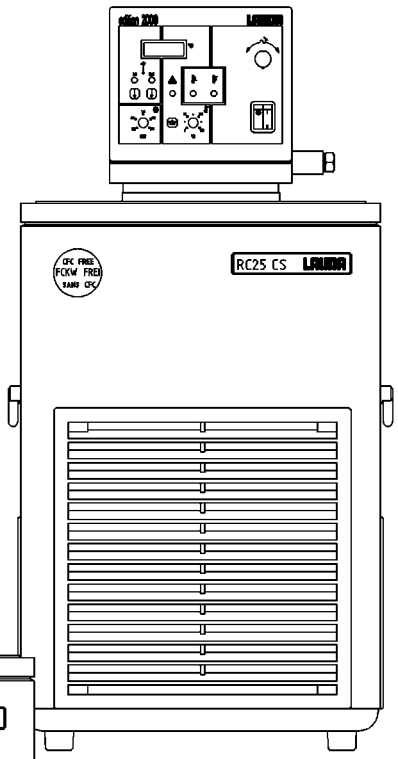

LED-Display
LED-Display
Indication LED
Taster „Display-Umschaltung“
Key „Shift display“ and „Setpoint“
Touche „Commutation d’affichage“ et „Valeur de consigne“
Kontrollleuchte „Störung“
Pilot lamp „Fault“
Lamp „Perturbation“
Externreglereinstellung
Adjustment of external controller
Ajustage du régulateur externe
Taster „Entsperren“
Push button „Reset“
Touche „Réarmement“
Übertemperatureinstellung
Overtemperature adjustment
Ajustage de surtémperature
Temperatureinstellung
Temperature adjustment
Ajsutage de témperature
Arretierung
Locking device
Arrètage
Kontrollleuchte „Kühlung“
(nur bei Option MVC)
Pilot lamp „Cooling“
(only at option MVC)
Lampe témoin „Réfroidissement“
(uniquement en cas d’option MVC)
Netzschalter
Mains switch
Interrrupteur général
Kontrollleuchte „Heizung“
Pilot lamp „Heating“
Lampe témoin „Chauffage“
edition 2000
LAUDA
Int
Ext
EXT

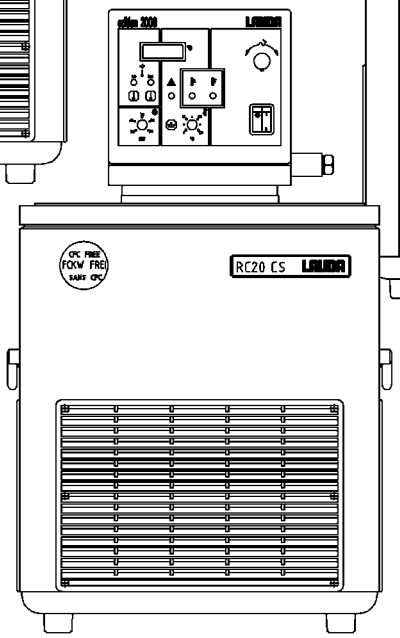

Steckverbindung für Schnittstelle SAD **(OPTION)**
Plug connector for interface analog/ digital **(OPTION)**
Connecteur pour interface analogue/ digit **(OPTION)**
Buchse für ext. Pt 100
Socket for external Pt 100
Douille pour sonde Pt 100 externe
Netzspannungsausgang
Mains supply output
Sortie tension secteur
Pumpenstutzen
Pump nozzles
Tubulures de pompe
Abgleichpotentiometer für ext. Pt 100
Trimming potentiometer for external Pt 100
Potentiomètre de tarage pour Pt 100 ext.
Einstellung Xp
Adjustment Xp
Ajustage Xp
Multifunktionsanschluss
Multifunction connector
Connecteur d’entrée-sorties
8S
54S
12N
14N
10S
23S
Pt100
Xp
34H
230V~ max.2A

RC 6 CS

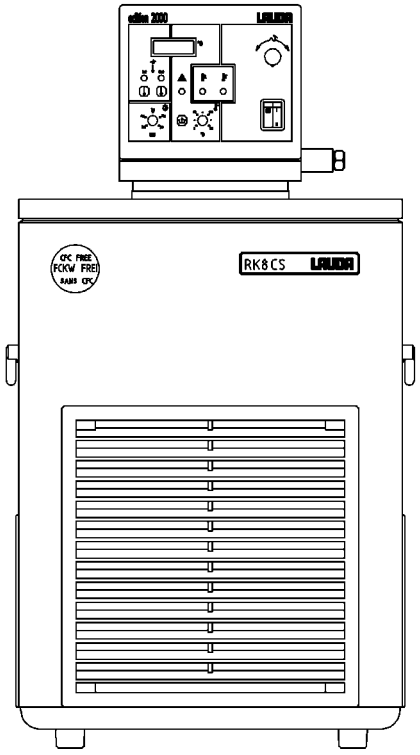


RC 25 CS





RC 20 CS



RK 8 CS, RK 8 KS, RK 20 CS,
RC 25 CS, RL 6 CS,

3. Prinzipieller Aufbau und technische Beschreibung

3.1 Funktionsprinzip

Die Bad-Umwälz-Thermostate der LAUDA RC-, RL- und RK-Reihe mit S-Elektronik unterscheiden sich nach Badvolumen, Badtiefe, Pumpenart und Leistung sowie Kühlleistung und Arbeitstemperaturbereich (siehe auch 3.6).
Laborthermostate arbeiten mit Flüssigkeiten (Betriebsmittel, Wärmeträger), die zur Energieübertragung auf das Temperiergut dienen.
Das Temperiergut kann in das Thermostatbad eintauchen (Badthermostat) oder in einem externen offenen Bad, welches von der Pumpe des Thermostaten umgewälzt wird, eingebracht werden.
Im Umwälzbetrieb wird die Temperierflüssigkeit durch einen externen Wärmetauscher des Anwenders gepumpt, in dem das Produkt temperiert wird (Doppelmantelgefäße, Reaktoren, Wärmetauscher).

3.2 Materialien

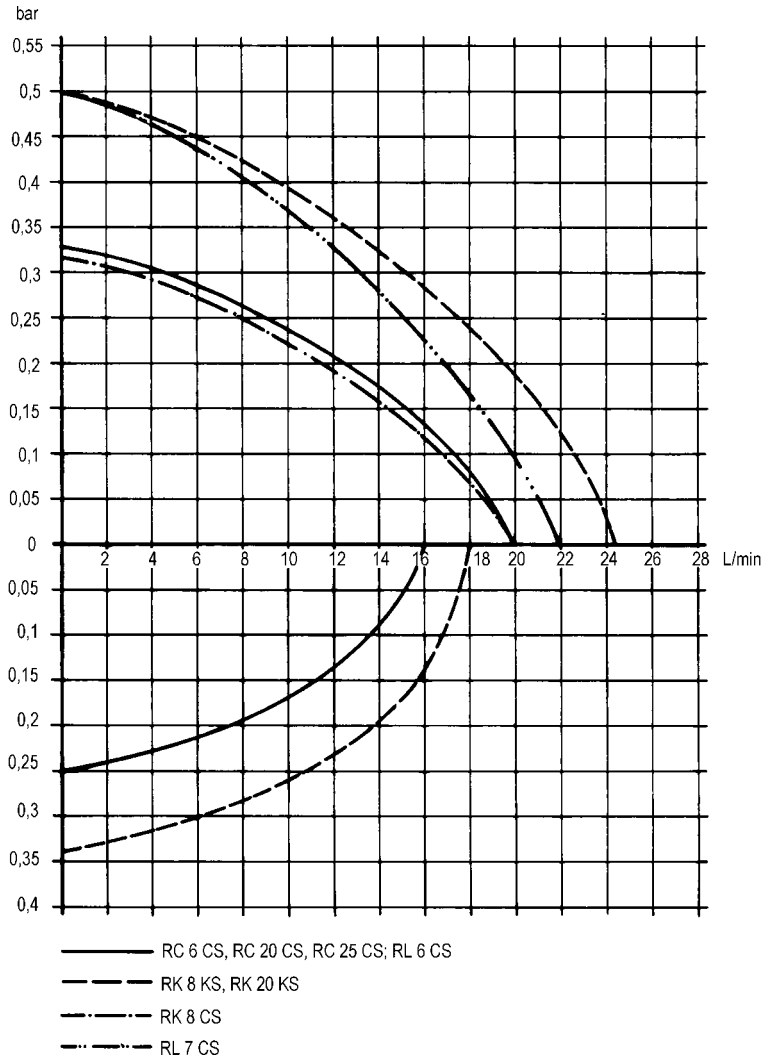
Alle mit der Badflüssigkeit in Berührung kommenden Teile bestehen aus Edelstahl-Rostfrei oder gleich beständigen Materialien. Bei RL-Geräten findet noch zusätzlich PTFE und PETP Verwendung.

3.3 Pumpen

Alle Geräte außer dem Typ RK 8 CS sind mit Zentrifugal-Drucksaugpumpen ausgerüstet. Damit können sowohl externe offene Bäder, sowie geschlossene externe Verbraucher (Reaktoren) betrieben werden.
Die Eintauchpumpen werden in den zwei Leistungsklassen C und K angeboten. Der Thermostat RK 8 CS ist mit einer reinen Druckpumpe ausgerüstet, da dieses Gerät speziell im Umwälzbetrieb für geschlossene externe Verbraucher Verwendung findet.
Die Pumpen werden von Außenläufermotoren mit durchgehender Welle angetrieben (außer RL).
Die Pumpen arbeiten noch bis zu einer Viskosität von ca. 70mm^2/s (RK 8 CS ca. 120 mm^2/s) einwandfrei, wobei mit steigender Viskosität die Pumpleistung stark abnimmt.

Pumpenkennlinie

230 V; 50 Hz



3.4 Regelung

Die Geräte arbeiten mit einem Pt 100-Widerstandsthermometer zur Erfassung der Badtemperatur. Die Anzeige erfolgt an einem grünen LED-Display. Der Sollwert wird an einem 10-Gang-Präzisionspotentiometer mit Arretierung eingestellt und am LED-Display angezeigt.
Ein nachgeschalteter PID-Regler steuert den Rohrheizkörper (im Bad) vollelektronisch über einen Triac mit Impulspaketschaltung an.
Es werden Rohrheizkörper mit einer Oberflächenbelastung von ca. 6 W/cm^2 verwendet.

3.5 Externregler

Eine zusätzliche Messwerterfassung gestattet den Anschluss eines externen Pt 100-Widerstandthermometers nach DIN IEC 751, dessen Messwert auf das Display geschaltet und anteilig in die Regelung eingekoppelt werden kann. Damit kann der Einfluss von Störgrößen auf die Temperatur im externen Verbraucher wesentlich verringert werden. Der Extern-Messwert steht auch am Multifunktionsanschluss 23 S zur Verfügung (siehe 3.7).

Kontaktbelegung Buchsen 10 S Pt 100

Kontakt 1	+ I	Strompfad
Kontakt 2	+ U	Spannungspfad
Kontakt 3	- I	Strompfad
Kontakt 4	- U	Spannungspfad

Pt 100

Stecker 4-polig für Pt 100-Anschluss Best.-Nr. EQS 014

Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden. Unbenutzte Steckverbindungen mit Schutzkappen abdecken!

3.6 Kühlaggregat

Die Kältemaschine besteht im wesentlichen aus einem vollhermetisch gekapselten Kompressor. Die Abfuhr der Kondensations- und Motorwärme erfolgt über einen ventilatorbelüfteten Rippenrohrkondensator. Hierbei wird die Frischluft an der Gerätevorderseite angesaugt und erwärmt nach hinten und seitlich abgegeben. Um eine einwandfreie Luftzirkulation zu gewährleisten, dürfen die Belüftungsöffnungen nicht eingeengt werden.

Die Kompressoren sind mit einem Temperaturwächter ausgerüstet, der auf Kompressor-Temperatur und -Stromaufnahme anspricht. Außerdem ist das Kühlsystem mit einem Druckwächter gegen Überdrücke abgesichert.

RC-Geräte

Während für Arbeitstemperaturen unterhalb ca. 40°C die Kältemaschine im Dauerlauf dem Bad eine gewisse Wärmemenge entzieht, heizt der Heizkörper mit einer durch die Regelung automatisch angepassten Heizleistungen dagegen.

RL-Geräte

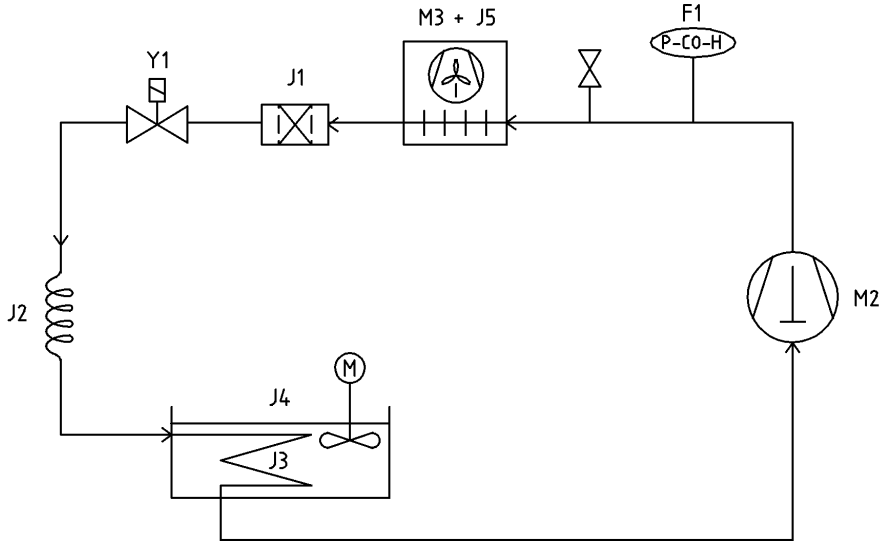
Arbeiten ähnlich den RC-Geräten mit Gegenheizung. Das Kälteaggregat besteht aus einer 2-stufigen Kaskadenanordnung mit elektronischer Startsteuerung der Tieftemperaturstufe.

RK-Geräte

Die leistungsstärkere Kältemaschine wird über die elektronisch gesteuerte Kompressorautomatik geschaltet. Die LAUDA-Proportionalkühlung steuert über geräuschgedämpfte Magnetventile die Kühlleistung über den PID-Temperaturregler. Dadurch wird bei minimalem Energieverbrauch und minimaler Erwärmung der Umgebung ein vollautomatischer Betrieb im ganzen Arbeitstemperaturbereich bei unterschiedlichen Lastbedingungen erreicht.

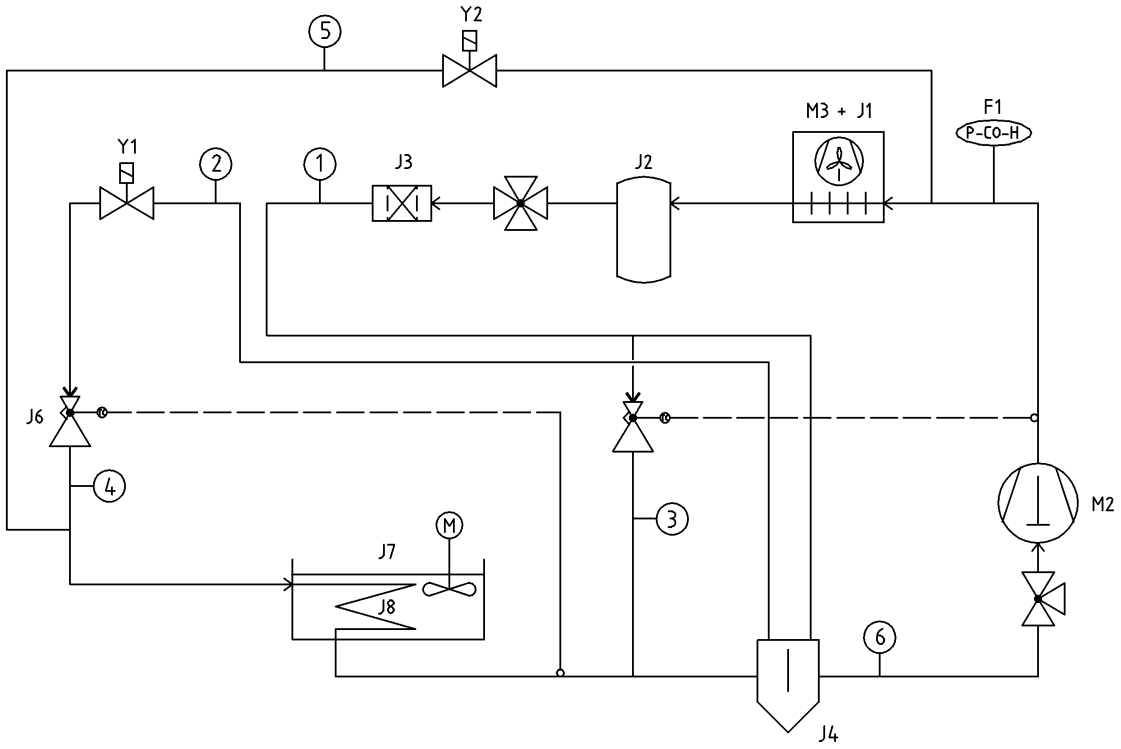
Schema Kältekreislauf

RC



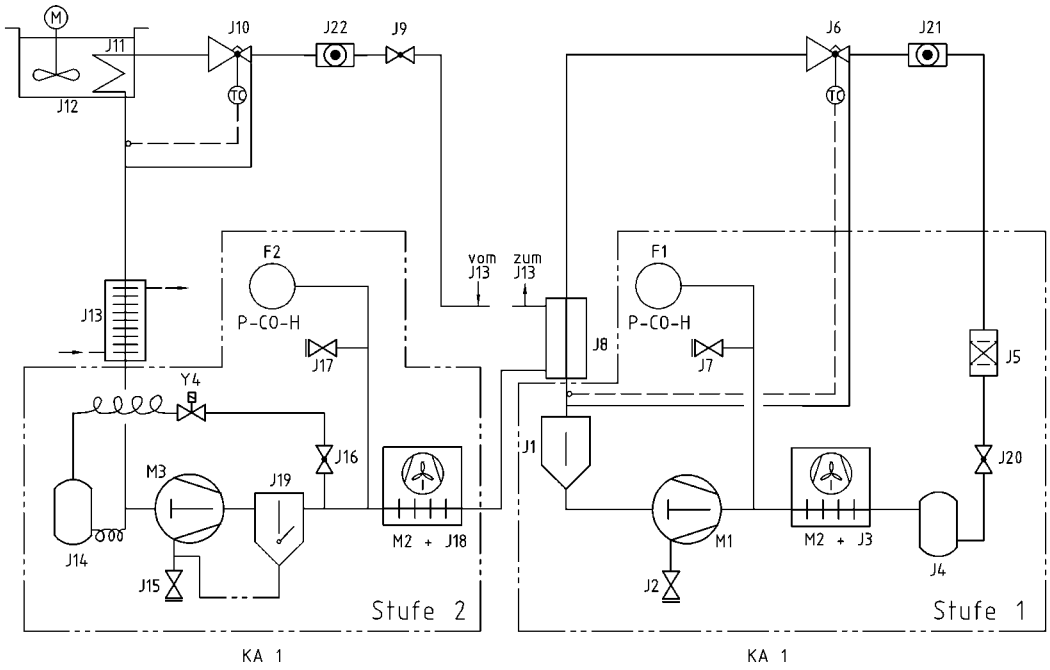
F 1	Überdruckschalter	Overpressure switch	Disjoncteur de surpression
J 1	Trocker	Drier	Secheur
J 2	Kapillarrohr	Capillary	Tube capillaire
J 3	Verdampferschlange	Evaporator coil	Evaporateur à serpentins
J 4	Flüssigkeitsbad	Liquid bath	Bain de liquide
J 5	Verflüssiger	Condenser	Condensateur
M 2	Verdichter	Compressor	Compresseur
M 3	Ventilator	Fan	Ventilateur

RK



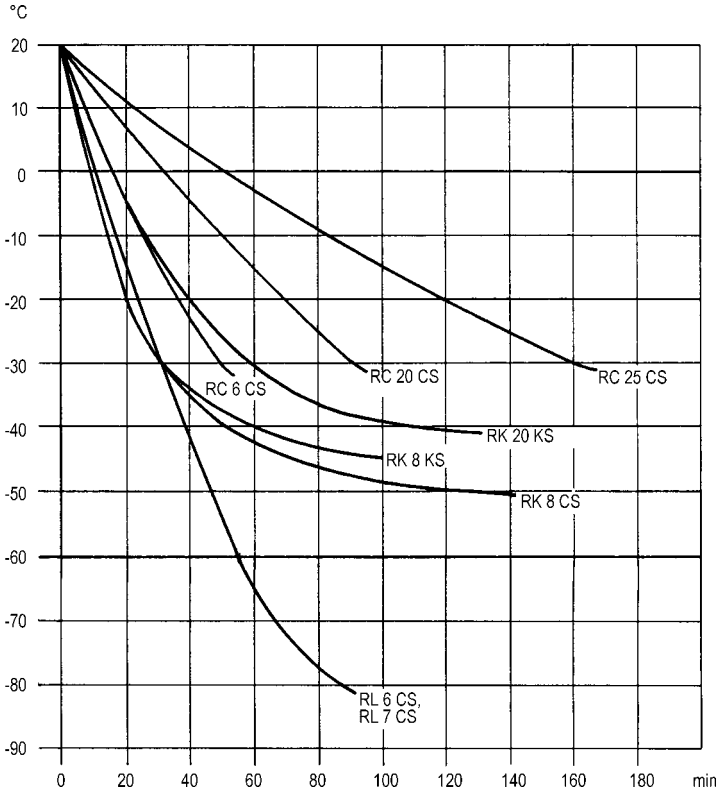
F 1	Überdruckschalter	Overpressure switch	Disjoncteur de surpression
J 1	Verflüssiger	Condenser	Condensateur
J 2	Sammelflasche	Receiver	Réceveur
J 3	Trocker	Drier	Secheur
J 4	Flüssigkeitsabscheider	Liquid separator	Separateur de liquide
J 5	Nachspritzventil	Re-injection valve	Soupape de rè-injection
J 6	Einspritzventil	Injection valve	Soupape d'injection
J 7	Flüssigkeitsbad	Liquid bath	Bain de liquide
J 8	Verdampfer	Exchanger	Echangeur
M 2	Verdichter	Compressor	Compresseur
M 3	Ventilator	Fan	Ventilateur
Y 1	Magnetventil Kühlen	Solenoid valve cooling	Vanne solenoide réfroidissement
Y 2	Magnetventil Heißgas	Solenoid valve hot gaz	Vanne solenoide

RL



F 1	Überdruckschalter Stufe 1	Overpressure switch stage 1	Disjoncteur de surpression étage 1
F 2	Überdruckschalter Stufe 2	Overpressure switch stage 2	Disjoncteur de surpression étage 2
J 1	Flüssigkeitsabscheider	Liquid separator	Separateur de liquide
J 2	Kontrollventil Saugseite Stufe 1	Control valve suction stage 1	Vanne de contrôle aspiration étage 1
J 3	Verflüssiger Stufe 1	Condenser stage 1	Condensateur étage 1
J 4	Sammelflasche	Receiver	Receveur
J 5	Filtertrockner	Filter drier	Déshydrateur
J 6	Expansionsventil Stufe 1	Expansion valve stage 1	Vanne d’expansion étage 1
J 7	Kontrollventil Druckseite Stufe 1	Control valve pressure stage 1	Vanne de contrôle pression étage 1
J 8	Wärmetauscher	Heat exchanger	Echangeur thermique
	Verdampfer Stufe 1	Exchanger stage 1	Echangeur étage 1
	Verflüssiger Stufe 2	Condenser stage 2	Condensateur étage 2
J 9	Absperrventil	Shut-off valve	Vanne d‘arret
J 10	Expansionsventil Stufe 2	Expansion valve stage 2	Vanne d’expansion étage 2
J 11	Verdampfer	Exchanger	Echangeur
J 12	Flüssigkeitsbad	Liquid bath	Bain de liquide
J 13	Wärmetauscher	Heat exchanger	Echangeur thermique
	Flüssigkeitsunterkühler Stufe 2	Liquid refrigerant pre-cooler stage 2	Surrefroidisseur Liquide réfrigérant étage 2
J 14	Druckausgleichsbehälter	Surge vessel	Réservoir d’égalisation de pression
J 15	Kontrollventil Saugseite Stufe 2	Control valve suction stage 2	Vanne de contrôle aspiration étage 2
J 16	Absperrventil	Shut-off valve	Vanne d‘arret
J 17	Kontrollventil Druckseite Stufe 2	Control valve pressure stage 2	Vanne de contrôle pression étage 2
J 18	Wärmetauscher	Heat exchanger	Echangeur thermique
	Enthitzer Stufe 2	Heat remover stage 2	Extracteur de chaleur étage 2
J 19	Ölabscheider	Oil separator	Separateur d’huile
J 20	Absperrventil	Shut-off valve	Vanne d’arret
J 21	Schauglas Stufe 1	Sight glass stage 1	Voyant étage 1
J 22	Schauglas Stufe 2	Sight glass stage 2	Voyant étage 2
M 1	Verdichter Stufe 1	Compressor stage 1	Compresseur étage 1
M 2	Ventilator	Fan	Ventilateur
M 3	Verdichter Stufe 2	Compressor stage 2	Compresseur étage 2
Y 4	Magnetventil Druckausgleich	Solenoid valve pressure compensation	Vanne solenoide compensation de pression

Abkühldiagramm



Badflüssigkeit: Ethanol

Kühlmittel:
Wasser-Glykol 1:1
(bis –25°C)

Zeit aus Diagramm
= x 1,7

3.7 Multifunktionsanschluss

15-polige Steckverbindung 23 S an Rückseite mit Mehrfachfunktion.

Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden. Unbenutzte Steckverbindungen mit Schutzkappen abdecken!

Kontakt 1:	Bad-Temperatur-Schreiberanschluss, vorzeichenrichtig; 10 mV/°C; Ri ≈100 Ohm, Schreiberinnenwiderstand ≥ 1 MOhm (0V Kontakt 3)
Kontakt 2:	Pt 100 EXT; Vierleiter - Strompfad
Kontakt 3:	0V Bezugspotential für Messsignale ⏚
Kontakt 4:	Programm- oder ext. Sollwerteingang 10 mV/°C addiert sich zu eingestelltem Sollwert. Summe wird mit Taster ⬇ angezeigt. Ri = 20 kOhm (0V Kontakt 3)
Kontakt 5:	Stellgröße, nur für Zusatzgeräte (0V Kontakt 12)
Kontakt 6:	Sollwertausgang 10 mV/°C, Ri ≈ 100 Ohm. Lastwiderstand ≥ 10 kOhm (0V Kontakt 3)
Kontakt 7:	+12 V Versorgungsspannung, max. zusätzliche Belastung 20 mA
Kontakt 8:	Referenzspannung ca. 5 V. Lastwiderstand ≥ 10 kOhm (0V Kontakt 3)
Kontakt 9:	Pt 100 EXT; Vierleiter -Spannungspfad
Kontakt 10:	-12 V Versorgungsspannung, max. zusätzliche Belastung 20 mA (0V Kontakt 12)
Kontakt 11:	Pt 100 EXT; Vierleiter +Strompfad
Kontakt 12:	0V-Last Bezugspotential ⏚
Kontakt 13:	18 V, wenn Störungsleuchte rot leuchtet, d.h. Sicherheitskreis nach DIN 12879 hat angesprochen. Ri ≈ 1 kOhm; I max = 10 mA (0V Kontakt 12)
Kontakt 14:	Schreiberanschluss für externe Temperatur, vorzeichenrichtig.10 mV, Ri ≈ 100 Ohm; Schreiberinnenwiderstand ≥ 1 MOhm (0V Kontakt 3)
Kontakt 15:	Pt 100 EXT; Vierleiter +Spannungspfad

Die Kontakte 2, 9, 11 und 15 Pt 100 EXT liegen parallel zur Buchse 10 S. Sie dürfen bei belegter Buchse 10 S nicht angeschlossen werden.

Im Fehlerfall lassen sich die an dieser Steckverbindung herausgeführten Signale sehr gut zur ersten Fehlereinkreisung benutzen.

15-poliger Gegenstecker	Best.-Nr. EQM 030
dazu Steckergehäuse	Best.-Nr. EQG 017

3.8 Netzspannungsausgang 34 H

An der Steckdose 34 H an der Rückseite liegen im Normalbetrieb bei eingeschaltetem Gerät 230 V-Netzspannung an. Der maximal entnehmbare Strom ist 2 A. Bei Störung wird diese Spannung abgeschaltet. An diesem Ausgang kann z.B. eine Rücklaufsicherung (Best.-Nr. UD 125) angeschlossen werden.

Passender Gegenstecker Best.-Nr. EQS 045

3.9 Fernbedienung (FBC) Option

Auf Wunsch können die Geräte auf Fernbedienung umgerüstet werden, dabei wird die gesamte Elektronik mit Bedienteil vom Gerät abgenommen und als Fernbedienung verwendet. Am Grundgerät ist ein Adapterteil für die Kabelanschlüsse notwendig und das Bedienteil wird auf ein zusätzliches Gehäuse gesetzt. Der Umbau erfolgt durch eine Elektrofachkraft. Alle notwendigen Teile, außer den Verbindungskabeln, gehören zum Lieferumfang.
Bitte Länge der Verbindungskabel angeben.

Umbausatz Fernbedienung FBC	LCZ 960
1 Kabelsatz zur Fernbedienung FBC Länge 5 m	UK 235
1 Kabelsatz zur Fernbedienung FBC Länge auf Wunsch	UK 238
19" Adapter für Gestelleinbau des Bedienteils der Fernbedienung FBC 5 HE, für max. 2 Bedienteile	LRZ 009

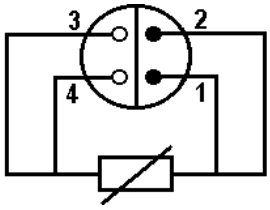
3.10. SAD-Anschluss nach NE 28 (Option)

Die Steckverbinder entsprechend der NAMUR-Empfehlung NE 28 befinden sich bei eingebauter Option SAD an der Rückseite des Bedienteils.

Geschirmte Anschlussleitungen verwenden. Abschirmung mit Steckergehäuse verbinden. Unbenutzte Steckverbindungen mit Schutzkappen abdecken!

8 S: Pt 100 Anschluss (EXT) (Lemosastecker)

1 = Pt 100 (EXT) I+
2 = Pt 100 (EXT) U+
3 = Pt 100 (EXT) U-
4 = Pt 100 (EXT) I-



Stecker 4-polig für Pt 100-Anschluss Best.-Nr. EQS 022

Achtung: Von den Pt 100-Eingängen darf jeweils nur die Buchse 10 S oder 8 S benutzt werden!

54 S: Signalverbindung

1 = Externe Temperatur 0-10 V (0 V = -100°C / 10 V = 400°C)

2 = Interne Temperatur 0-10 V (0 V = -100°C / 10 V = 400°C)

3 = Masse der Messgrößen (Pin 1, 2, 5)

4 = Führungsgröße 4 - 20 mA (4 mA = -100°C / 20 mA = 400°C).
Bei Sollwerteinstellung 0°C!

5 = Führungsgröße 10 mV/°C (parallel zu MF 23 S Kontakt 4)

6 = Masse der Führungsgröße (int. mit Pin 3 verbunden)

Kupplungsstecker 6-polig Best.-Nr. EQS 057

Achtung: Von den drei Führungsgrößen-(Programmgeber) Eingängen (23 S Kontakt 4, 54 S Kontakt 4 und 5) darf jeweils nur ein Kontakt belegt werden!

12 N: Neutralkontakt Sammelstörung

1 = Schließer

2 = Mitte

3 = Öffner

1, 2 = im Gut-Zustand geschlossen

Kupplungsdose 3-polig Best.-Nr. EQD 047

14 N: Kontakteingang Störung

1 = Schließer

2 = Mitte

3 = nicht belegt
Gegenstecker mit Brücke 1, 2 gehört zum Lieferumfang

Kupplungsstecker 3-polig Best.-Nr. EQS 048

Schnittstelle SAD nach NE 28 Best.-Nr. LCZ 959
Einbau bzw. Nachrüstsatz

4. Sicherheitseinrichtungen und Warnhinweise

4.1 Sicherheitsfunktionen

Der eingebaute Übertemperaturbegrenzer ist zwischen 0°C und 150°C (bzw. 100°C) mit Werkzeug (Schraubendreher) einstellbar. Die Badtemperatur wird von einem separaten Pt 100-Meßwiderstand erfasst und über eine eigenständige Elektronik weiterverarbeitet. Bei Überschreiten des eingestellten Schaltpunktes schaltet das Gerät allpolig bleibend (Begrenzerfunktion) ab.

Die rote Signalleuchte leuchtet und am Multifunktionsanschluss 23 S wird auf Kontakt 13 ein Signal von ca. 18 V ausgegeben.

Ebenso schaltet ein Schwimmerschalter mit magnetischem Durchgriff bei Unterschreiten des Minimalniveaus als Unterniveaubegrenzer das Gerät (Pumpe und Heizung) allpolig bleibend ab.
Die Abschaltung des Sicherheitskreises wird auch über einen Netzausfall bzw. Netzabschaltung hinaus gespeichert.

Die Rückstellung kann erst nach Beseitigung der Störung über den Taster "Entsperren" erfolgen.

Die Sicherheitseinrichtungen entsprechen DIN 61010-2-010.

Der Pumpenmotor ist mit einem Temperaturwächter ausgerüstet, der bei Überhitzung die Motorwicklung abschaltet. Gleichzeitig wird auch die Heizung abgeschaltet. Nach Abkühlen der Motorwicklung startet die Pumpe selbsttätig.

4.2 Warum kann von einem Thermostat eine Gefahr ausgehen?

Thermostate sind mit Heizkörpern ausgerüstet, die der Temperierflüssigkeit die notwendige Heizenergie zuführen. Bei Versagen der Temperaturregelung oder bei zu geringem Flüssigkeitsniveau kann der Heizkörper Temperaturen annehmen, die insbesondere in Kombination mit brennbaren Temperierflüssigkeiten zu einem Laborbrand führen können.

Bei Verwendung des Thermostaten als Umwälz-Thermostat kann durch Schlauchbruch heiße Flüssigkeit austreten und zu einer Gefahr für Personen und Material werden.

Die sicherheitstechnischen Anforderungen an Thermostate hängen daher davon ab, ob

- nichtbrennbare oder brennbare Temperierflüssigkeiten verwendet werden
- beaufsichtigter oder unbeaufsichtigter Betrieb vorliegt.

Die in dieser Betriebsanweisung beschriebenen Thermostate sind bei bestimmungsgemäßem Betrieb gegen Übertemperatur und Unterniveau geschützt.

Die Geräte können mit nichtbrennbaren Badflüssigkeiten und brennbaren Badflüssigkeiten bis max. 25°C unter deren Flammpunkt betrieben werden (EN 61010). Während DIN 127879 einen Sicherheitsabstand von nur 5°C zum Flammpunkt fordert. In jedem Fall wird dabei die richtige Einstellung und regelmäßige Überprüfung (siehe 8.6) des Übertemperaturschutzes und des Unterniveauschutzes vorausgesetzt.

4.3 Wichtige Hinweise

Der Betreiber ist nur gegen solche Gefahren geschützt, die aus Überschreiten der Temperatur und Unterschreiten des Niveaus resultieren.

Weitere Gefahrenquellen können sich aus der Art des Temperiergutes ergeben, z.B. bei Über- oder Unterschreiten gewisser Temperaturschwellen oder bei Bruch des Behälters und Reaktion mit der Temperierflüssigkeit usw.
Alle möglichen Fälle zu erfassen, ist nicht möglich. Sie bleiben weitgehend im Ermessen und unter Verantwortung des Betreibers gestellt.

Werte für Temperaturkonstanz und Anzeigegenauigkeit gelten unter normalen Bedingungen nach DIN 58966. Elektromagnetische Hochfrequenzfelder können in speziellen Fällen zu ungünstigeren Werten führen. Die Sicherheit wird nicht beeinträchtigt.

Geräte nach EMV-Norm EN 61326-1 Klasse A:
Betrieb nur an Netzen ohne angeschlossene Wohnbereiche, da störende Spannungsschwankungen auftreten können.

Achtung: Die Geräte dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Betriebsanweisung beschrieben, verwendet werden.
Dazu gehört der Betrieb durch unterwiesenes Fachpersonal.
Die Geräte sind nicht für den Gebrauch unter medizinischen Bedingungen entsprechend EN 60601-1 bzw. IEC 601-1 ausgelegt!

4.4 Warnhinweise ⚠

4.4.1 Temperaturen

Teile der Badabdeckung können bei höheren Betriebstemperaturen Temperaturen über 60°C annehmen! Die Vor- und Rücklaufrohre der Pumpen erreichen die Betriebstemperatur. Bei Berühren Gefahr durch hohe oder tiefe Temperaturen!

4.4.2 Netzanschluss

Geräte nur an Netzsteckdosen mit Schutzleiter (PE) anschließen, die nicht höher als T 16 A abgesichert sind!

4.4.3 Netzkabel

Das Netzkabel und die Zusatzsteckverbindungen sind so angebracht, dass das Kabel im Normalfall keine heißen Teile berührt. Es ist darauf zu achten, dass Wärmeträgerschläuche und andere heiße Teile bei Hochtemperaturanwendung nicht mit dem Netzkabel in Berührung kommen!

4.4.4 Absaugung

Je nach verwendeter Badflüssigkeit und Betriebsart können toxische Dämpfe entstehen. In diesem Fall ist für eine geeignete Absaugung zu sorgen. Vor der Reinigung des Bades mit Lösungsmitteln ist der Netzstecker zu ziehen. Für geeignete Absaugung ist zu sorgen. Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist unbedingt dafür zu sorgen, dass sich keine explosionsfähigen Gemische im Bad befinden. Evtl. mit Stickstoff spülen!

4.4.5 Dampfbildung

Bei Wechsel der Badflüssigkeit von Wasser auf Wärmeträger für Temperaturen oberhalb 100°C sind alle Wasserreste - auch aus Schläuchen und Verbraucher - sorgfältig zu entfernen. Sonst besteht Verbrennungsgefahr durch Siedeverzüge.

5. Badflüssigkeiten und Schlauchverbindungen

Die Arbeitstemperaturbereiche der Badflüssigkeiten und Schläuche sind allgemeine Angaben, die durch den Betriebstemperaturbereich der Geräte oder Sicherheitsvorgaben in anzuwendenden Normen (siehe 4.2) eingeengt werden können.

5.1 Badflüssigkeiten

LAUDA Bezeichnung		**Arbeits-tem-peratur-bereich**	**Chem. Bezeichnung**	**Visko-sität (kin)**	**Viskosität (kin) bei Temperatur**	**Brenn-punkt**	**Bestellnr. Gebinde**		
	Ehemalige Bezeich-nung	von °C bis °C	bei 20°C	mm²/s	mm²/s		5 l	10 l	20 l
	Wasser	+5...+90	entkalktes Wasser ①	--	--	--			
Kryo 20	160 MS	-20...+180	Silikonöl	11	28 bei -20°C	> 230	LZB 116	LZB 216	LZB 316
Kryo 30 ②	G 100 ②	-30...+90	Monoethylen-glykol/Wasser	4	50 bei -25°C	--	LZB 109	LZB 209	LZB 309
Kryo 85	Ultra-Therm XLT	-85...+30	Silikonöl	1,76	17 bei -80°C	> 56	LZB 113	LZB 213	LZB 313
Ultra 350	330 SCB	+30...+200	Synth. Wärmeträger	47	28 bei +30°C	> 240	LZB 107	LZB 207	LZB 307
Ultra 300	Ultra-Therm SW 300N	+80...+300	Silikonöl	170	35 ... +80°C	> 400	LZB 108	LZB 208	LZB 308

① Bei höheren Temperaturen → Verdampfungsverluste → Badabdeckungen benutzen (⩾ Kapitel 10. Zubehör). Destilliertes Wasser oder vollentsalztes Reinstwasser nur verwenden nach Zugabe von 0,1g Soda (Na_2CO_3 Natriumcarbonat) / Liter Wasser, sonst → Korrosionsgefahr!

② Wasseranteil sinkt bei längerem Arbeiten mit höheren Temperaturen → Gemisch wird brennbar (Flammpunkt 128 °C). → Mischungsverhältnis überprüfen mittels Dichtespindel.

– Bei der Auswahl der Badflüssigkeit ist zu beachten, dass an der unteren Grenze des Arbeitstemperaturbereichs durch die steigende Viskosität mit einer Verschlechterung der Eigenschaften zu rechnen ist. Deshalb Arbeitstemperaturbereiche nur bei Bedarf ganz ausnutzen.

– Einsatzbereiche der Badflüssigkeiten und Schläuche sind allgemeine Angaben, die durch den Betriebstemperaturbereich der Geräte eingeengt werden können.

Silikonöle führen bei Silikonkautschuk zu starker Quellung → Silikonöl nie mit Silikonschläuchen verwenden!

DIN – Sicherheitsdatenblätter können bei Bedarf angefordert werden!

5.2 Schlauchverbindungen

Schlauchart	lichte Weite Ø mm	Temperatur-bereich °C	Einsatzbereich	Bestell-Nr.
EPDM-Schlauch unisoliert	9	10...120	für alle Badflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**RKJ 111**
EPDM-Schlauch isoliert	9	-60...120	für alle Badflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**LZS 019**
EPDM-Schlauch unisoliert	12	10...120	für alle Badflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**RKJ 112**
EPDM-Schlauch isoliert	12 Außen Ø. ca. 35mm	-60...120	für alle Badflüssigkeiten außer Ultra 350 und Mineralöle	**LZS 021**
Silikonschlauch unisoliert	11	-30...100	Wasser Wasser/Glykol-Gemisch	**RKJ 059**
Silikonschlauch isoliert	11 Außen Ø. ca. 35mm	-60...100	Wasser Wasser/Glykol-Gemisch	**LZS 007**

- EPDM-Schlauch ist nicht für Ultra 350 und nicht für Mineralöle geeignet!
- Silikonöle führen bei Silikonkautschuk zu starker Quellung → Silikonöl nie mit Silikonschläuchen verwenden!
- Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern.

Metallschläuche mit Einfachisolation	Gewinde	Ø i (mm)	Ø a (mm	Temperatur-bereich °C	Länge	Bestell-Nr.
MC 50	M 16x1	10	18	-10...400	50	**LZM 040**
MC 100	M 16x1	10	18	-10...400	100	**LZM 041**
MC 150	M 16x1	10	18	-10...400	150	**LZM 042**
MC 200	M 16x1	10	18	-10...400	200	**LZM 043**
Pumpenkurz-schluss	M 16x1	10	18	-10...400	20	**LZM 044**

Metallschläuche mit Kälteisolation	Gewinde	Ø i (mm)	Ø a (mm	Temperatur-bereich °C	Länge	Bestell-Nr.
MK 50	M 16x1	10	44	-90...150	50	**LZM 052**
MK 100	M 16x1	10	44	-90...150	100	**LZM 053**
MK 150	M 16x1	10	44	-90...150	150	**LZM 054**
MK 200	M 16x1	10	44	-90...150	200	**LZM 055**
Pumpenkurz-schluss	M 16x1	10	44	-90...150	20	**LZM 045**

Metallschläuche mit Kälteisolation	Gewinde	Ø i (mm)	Ø a (mm	Temperatur-bereich °C	Länge	Bestell-Nr.
MGK 50	M 19x1,5	12	36	-90...150	50	**LZM 056**
MGK 100	M 19x1,5	12	36	-90...150	100	**LZM 057**
MGK 150	M 19x1,5	12	36	-90...150	150	**LZM 058**
MGK 200	M 19x1,5	12	36	-90...150	200	**LZM 059**

Metallschläuche mit Spezialisolation	Gewinde	Ø i (mm)	Ø a (mm	Temperatur-bereich °C	Länge	Bestell-Nr.
MC 50 S	M 16x1	10	34	-60...350	50	**LZM 046**
MC 100 S	M 16x1	10	34	-60...350	100	**LZM 047**
MC 150 S	M 16x1	10	34	-60...350	150	**LZM 048**
MC 200 S	M 16x1	10	34	-60...350	200	**LZM 049**

Weitere Angaben über Temperierflüssigkeiten und Schlauchmaterial entnehmen Sie bitte unserer speziellen Informationsschrift.

6. Auspacken, Zusammenbau und Aufstellen

6.1 Auspacken

Die sorgfältige Verpackung schließt Transportschäden weitgehend aus. Sollten wider Erwarten Schäden an dem Gerät erkennbar sein, muss der Spediteur oder die Post benachrichtigt werden, damit eine Überprüfung erfolgen kann.

Serienmäßiges Zubehör:

1 Baddeckel	bei RC 6 CS	Best.-Nr. HDQ 070
1 Baddeckel	bei RC 20 CS, RK 20 KS	Best.-Nr. HDQ 067
2 Baddeckel	bei RC 25 CS	Best.-Nr. HDQ 067 und HDQ 068
1 Baddeckel	bei RL 6 CS, RL 7 CS	Best.-Nr. HDQ 073
1 Baddeckel	bei RK 8 CS, RK 8 KS	Best.-Nr. HDQ 042
2 Oliven 13 Ø		Best.-Nr. HKO 026
2 Überwurfmuttern		Best.-Nr. HKM 032
2 Verschlussstopfen	nicht bei RK 8 CS	Best.-Nr. HKN 065
1 Pumpenkurzschluss	bei RK 8 CS	Best.-Nr. LZM 045

Betriebsanleitung, Garantiekarte

Bitte senden Sie die Garantiekarte sorgfältig ausgefüllt innerhalb 14 Tagen an uns zurück.

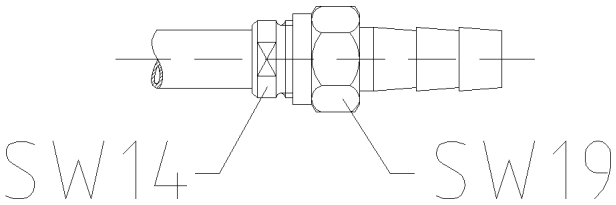
6.2 Aufstellen, Betrieb als Badthermostat

Gerät zweckmäßigerweise so aufstellen, dass das Bedienteil nach vorn weist. Um die Belüftung der Geräte nicht zu behindern, dürfen die Lüftungsöffnungen an der Geräterückseite und für das Kälteaggregat (Gitter im Unterteil) nicht verdeckt werden. Mindestens 40 cm Abstand einhalten.

Entleerungshahn an Rückseite des Bades schließen!

Bei Betrieb als Badthermostat - es ist kein äußerer Verbraucher angeschlossen - sollten für eine Umwälzung die Verschlussstopfen im Pumpenvor- und -rücklauf entfernt werden. Dazu Überwurfmuttern lösen und Pumpenanschlüsse mit Schlauchstück kurzschließen. Auf Dauer ist das Kurzschlussstück aus flexiblem isoliertem Metallschlauch (Best.-Nr. LZM 045) die beste und sicherste Lösung.

Achtung: Zum Lösen oder Festziehen der Überwurfmuttern (SW 19) an den Schlauchanschlüssen am Gewindenippel mit Gabelschlüssel (SW 14) gegenhalten!



7. Anschluss von äußeren Verbrauchern

7.1 Geschlossene externe Kreisläufe

Verschlussstopfen durch Lösen der Überwurfmuttern (SW 19) aus Vor- und Rücklaufstutzen entfernen und durch mitgelieferte Schlaucholiven (13 Ø ersetzen. Werden mit dem Thermostaten geschlossene externe Kreisläufe verbunden, dann ist nach Einschalten des Gerätes solange Flüssigkeit nachzufüllen, bis der Badspiegel bei der richtigen Höhe stehen bleibt (ca. 2 cm unter Deckplatte).

Bei höheren Betriebstemperaturen ist die zu erwartende Volumenausdehnung von ca. 8 % pro 100°C beim Füllen zu berücksichtigen.

Wegen geeigneter Schlauchmaterialien beachten Sie bitte den Abschnitt 5. Wir empfehlen oberhalb 100°C Metallschläuche.

Bei höherliegenden Verbrauchern kann bei stehender Pumpe und Eindringen von Luft in den Temperierkreis auch bei geschlossenen Kreisläufen ein Leerlaufen des externen Volumens und somit ein Überlaufen des Thermostaten auftreten!

Sorgen Sie immer für größtmögliche Durchgänge im externen Kreislauf (Oliven, Schläuche, Verbraucher). Dies ergibt größere Fördermengen und somit eine bessere Temperierung.

Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern oder V2A Metallschläuche mit Verschraubungen verwenden.

Achtung: Zum Festziehen der Überwurfmuttern (SW 19) an den Schlauchanschlüssen am Gewindenippel mit Gabelschlüssel SW 14 gegenhalten!

7.2 Offene Verbraucher (Bäder)

Die Geräte (außer RK 8 CS) sind mit einer Druck-Saug-Pumpe ausgerüstet. Mit dieser können geschlossene externe Kreisläufe bei höherer Pumpenleistung und speziell auch offene externe Bäder durchströmt werden. Zum Anschluss offener Bäder gibt es zwei Möglichkeiten zur Niveauhaltung:

1. Der Saugschlauch wird im externen Bad so befestigt, dass dessen Ende sich auf dem gewünschten Flüssigkeitsniveau befindet. Durch Drosseln der Förderleistung der Druckstufe mittels Laborschlauchklemme an der Verbindung Druckstutzen - externes Bad wird die Fördermenge der Druckstufe etwas unter die Fördermenge der Saugstufe gebracht. Dieses ist am Einsaugen von Luft in den Saugschlauch feststellbar. Diese Betriebsart ist speziell bei Temperaturen unter 0°C oder bei Verwendung von Wärmeträgerölen bei höheren Temperaturen nicht zu empfehlen.

2. Die bessere Lösung ist die Verwendung des LAUDA Niveaukonstanters (Best.-Nr. LPZ 901), der die Funktionen höhenverstellbare Niveauregelung mit Schwimmer, Anschraubstutzen für externes Bad und Klemmverschraubung für 4 mm Ø Pt 100-Fühler bietet.

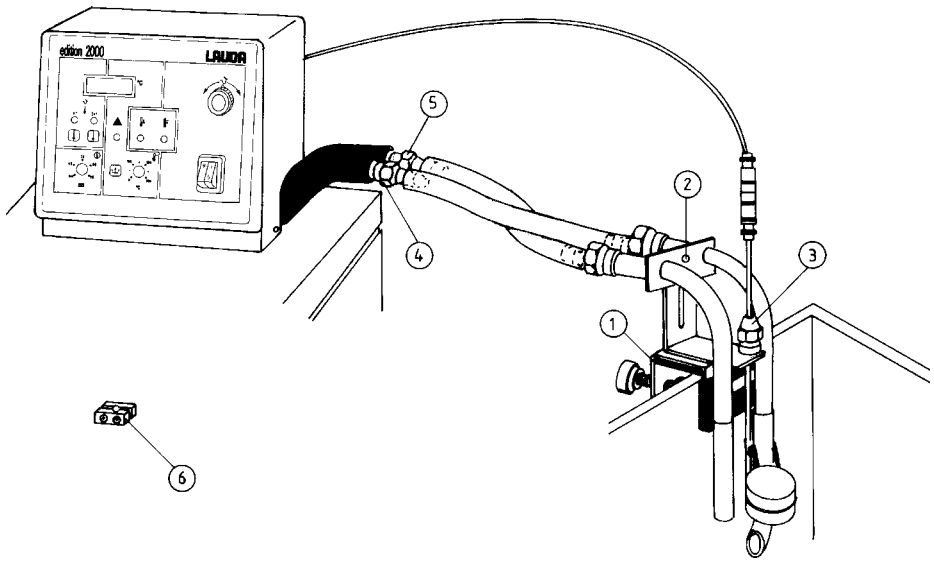
Montage des Niveaukonstanters Best.-Nr. LPZ 901

Mittels der Schraubklemme ① den Niveaukonstanter im externen Bad montieren. Diese Befestigung eignet sich für runde und eckige Bäder.
Höhenverstellung nach Lösen der Schraube ② .
Auf gute Umwälzung und Bewegungsfreiheit des Schwimmers achten!

Schlauchverbindungen zum Thermostaten herstellen, Druckstutzen ④ an die Druckseite und Saugstutzen ⑤ an die Saugseite (siehe Abbildung).

Klemmverschraubung für Pt 100-Fühler (4 mm Ø)

Die Klemme ⑥ wird bei diesen Geräten nicht benötigt!



Es ist empfehlenswert, das externe Bad niveaugleich aufzustellen.

Wenn der Niveauunterschied zwischen offenem externem Bad und Thermostatenbad größer ist als 0,5 m, besteht je nach Anwendungsfall die Möglichkeit, dass der Regelbereich der Niveauregelung nicht ausreicht. Bei höherem externem Badniveau ist dann der Saugschlauch, bei niedrigem externem Niveau der Druckschlauch mit einer Schlauchklemme so weit abzuquetschen, dass sich ein konstantes Niveau im Bad einstellt, bei dem sich der Schwimmer im Regelbereich befindet.

Achtung: Bei nicht ganz niveaugleicher Aufstellung von Thermostat und externem Bad ist für die Belüftung der Anschlussschläuche bei ausgeschalteter Pumpe zu sorgen, um ein Überlaufen zu verhindern.

Besser ist die Verwendung der Rücklaufsicherung (siehe Zubehör), die an höchster Stelle der Schlauchverbindung (Bad oder Thermostatenanschluss) montiert wird und elektrisch an den Netzausgang 34 H angeschlossen wird.

Rücklaufsicherung Best-Nr. UD 125

Schläuche mit Hilfe von Schlauchklemmen gegen Abrutschen sichern oder V2A Metallschläuche mit Verschraubungen verwenden.

Achtung: Zum Festziehen der Überwurfmuttern (SW 19) an den Schlauchanschlüssen am Gewindenippel mit Gabelschlüssel SW 14 gegenhalten!

8. Inbetriebnahme

8.1 Füllen

Gerät je nach Betriebstemperatur mit Badflüssigkeit entsprechend Abschnitt 5 füllen. Füllvolumen sind in den Technischen Daten angegeben. Allgemein gilt, dass die Thermostate maximal 2 cm unterhalb Deckplatte zu füllen sind. Bei Betrieb mit Thermoölen (z.B. Ultra-Therm 330 SCB) ist wegen der Ausdehnung der Badflüssigkeit etwas weniger zu füllen. Das Minimalniveau darf natürlich nicht unterschritten werden, da der Unterniveauschutz sonst das Gerät abschaltet (siehe Sicherheitskreis). Gleiches gilt bei Auffüllen eines externen Verbrauchers durch die Pumpe bei Inbetriebnahme.

8.2 Netzanschluss

Gerät nur an Steckdose mit Schutzleiter (PE) anschließen. Angaben auf dem Typenschild mit der Netzspannung vergleichen (siehe 4.4.2).

Gerät nach EMV-Norm EN 61326-1 Klasse A (ohne Wohnbereiche).

Sicherstellen, dass ohne äußeren Kreislauf Pumpenstutzen kurzgeschlossen sind (Metallschlauchkurzschlussstück Best.-Nr. LZM 045) oder Verschlussstopfen verwendet werden.

8.3 Basisfunktion

Potentiometer EXT auf Linksanschlag (INT) stellen!

Potentiometer für Übertemperaturabschaltpunkt entsprechend gewünschter Betriebstemperatur unter Berücksichtigung der Badflüssigkeit einstellen. Bei Betriebstemperaturen unterhalb der Raumtemperatur muss natürlich zunächst der Übertemperaturabschaltwert oberhalb Raumtemperatur stehen, bis die Betriebstemperatur erreicht ist. Dann kann, falls erwünscht, die Übertemperatureinstellung etwas oberhalb der Badtemperatur erfolgen (min. ca. 0°C).

RK-Typen:

Gerät am Netzschalter einschalten. Die grüne Kontrollleuchte leuchtet auf. Je nach eingestellter Temperatur bzw. Energiebedarf schaltet die Kältemaschine automatisch ein.

Die Signallampe zeigt die Kühlfunktion an.

RC- und RL-Typen:

Arbeiten ohne Kältemaschine (Betriebstemperatur oberhalb ca. 40°C)

Netzschalter (grün)	auf I (EIN; grüne Lampe leuchtet auf)
Schalter "Kühlung" (gelb)	auf 0 (AUS)

Arbeiten mit Kältemaschine (Betriebstemperatur unterhalb ca. 40°C)

wie oben, jedoch zusätzlich

Schalter "Kühlung" (gelb) auf I (EIN).

Bei RL-Geräten zeigt die grüne LED den Betriebszustand der Tieftemperaturstufe an.

Je nach Vorgeschichte schaltet die Tieftemperaturstufe 10 s bis 20 min nach Einschalten der Kühlung ein.

Die linke Taste Int kurz drücken. Die Badtemperatur wird angezeigt. Wenn rote Signallampe leuchtet, die Entsperrtaste kurz drücken.

Mit den Tasten Int und Ext kann die Anzeige unabhängig von der gewählten Regelungsart (INT-EXT) auf Badtemperatur (Int) oder Temperatur des externen Pt 100 (Ext) umgeschaltet werden.
Die Anzeige erfolgt über die grünen Anzeigenleuchten Int und Ext.

Gleichzeitig zeigt bei Betätigen einer der beiden Tasten die Anzeige den Sollwert an.

Zur Einstellung des Sollwertes eine der Tasten drücken, Arretierung des Sollwerteinstellknopfes lösen und Sollwert nach Anzeige wählen.
Drehknopf wieder arretieren - Taster loslassen.

Die Lampe zeigt die Funktion der Heizung an. Im Regelpunkt blinkt diese Lampe entsprechend der Heizleistung oder die Lampe bei RK-Typen entsprechend der Kühlleistung.

Bei Absenkung der Betriebstemperatur beginnt die Lampe natürlich erst nach Erreichen der Sollwerttemperatur zu blinken (bei RC-Typen und RL-Typen).

Die Regelverstärkung Xp kann an der Rückseite des Steuerteils eingestellt werden. Der Einstellbereich 1 ... 5 entspricht einem Proportionalbereich bezogen auf die Heizungsstellgröße von 0,4 ... 16°C. Die Standardeinstellung liegt bei 3. Meist ist eine Verstellung nicht erforderlich.

Die Skala ist nichtlinear mit folgenden Werten:

Xp	P-Bereich
1	0,4°C
2	1,5°C
3	2,5°C
4	4,5°C
5	16,0°C

Treten jedoch z.B. Regelschwingungen auf bei kleinen Bädern mit Badflüssigkeiten mit geringer Wärmekapazität und hoher Viskosität, so stellt man den Xp auf die nächsthöhere Merkzahl (z.B. 2 auf 3).

8.4 Externregelung

Pt 100-Widerstandsthermometer an Buchse 10 S (siehe 3.5) anschließen.

Anzeigenumschaltung durch Betätigen der Taste ↓ Ext. Bei nichtangeschlossenem externen Pt 100 blinkt die Temperaturanzeige.

Am Potentiometer Pt 100 Pt100 − ○ + an der Rückseite des Steuerteils kann das externe Pt 100 auf eine bekannte Temperatur abgeglichen werden. Dazu kann z.B. die Badtemperatur dienen, wenn keine weitere Temperaturreferenz zur Verfügung steht.

Soll mit externer Regelung gearbeitet werden, das heißt der Messort für die Regelgröße liegt an einer vom Anwender zu wählenden Stelle außerhalb des Thermostaten, so kann mit dem Potentiometer EXT ⓘ der in die Regelgröße eingehende Anteil des externen Fühlers zwischen ca. 50 und 90 % gewählt werden.

Je enger das externe Pt 100-Widerstandsthermometer an die umgewälzte Badflüssigkeit gekoppelt ist, um so größer kann der externe Anteil (z.B. 90 %) gewählt werden. Damit steigt auch die Qualität des Regelergebnisses, bezogen auf die externen Messstellen.

Einstellvorschlag für einen 2 Ltr. Doppelmantelglasreaktor mit Wasser-Glykol. Extern-Widerstandsthermometer im Produktraum, Produkt leicht gerührt.
EXT ⓘ 90 %, Xp 2.

Bei dem gewählten einfachen Regelprinzip bleibt je nach Anteil der externen Messgröße eine bleibende Abweichung zwischen externer Regelgröße und Sollwert, diese ist durch Nachstellen des Sollwertes auszugleichen!

Beispiel: Gewählt Potentiometer EXT ⓘ 80, Sollwert 80°C.

Nach Einschwingen externer Messwert 79,5°C. Sollwert um 0,5°C erhöhen, danach geht der externe Messwert auf 80°C.

8.5 Betrieb mit Programmgeber

Am Multifunktionsanschluss 23 S kann ein Programmgeber Type PM 351-1 angeschlossen werden, mit dem der Sollwert des Thermostaten nach Programmvorgabe verändert werden kann. Dazu ist es erforderlich, dass der Energiehaushalt (Heizung, Kühlung, Last) des Thermostaten den Forderungen des Programms (Aufheizgeschwindigkeit, Abkühlgeschwindigkeit, Betriebstemperatur) angepasst ist. Bei gezogenem Stecker an 23 S Gerätesollwert auf tiefste im Programm vorkommende Temperatur stellen, dieser Wert wird auch als A-Wert bei der Programmierung des Programmgebers eingegeben. Jetzt Sollwert nicht mehr verstellen und Stecker von Programmgeberverbindungskabel einstecken.

Bei Betätigung der Tasten ↓ zeigt die Digitalanzeige jeweils den aktuellen Sollwert, der vom Programmgeber vorgegeben wird und nach welchem das Gerät arbeitet.

Weitere Angaben in der Betriebsanweisung des PM 351-1.

8.6 Sicherheitskreis

Die Funktionsweise der Sicherheitseinrichtungen der Geräte ist bereits unter 4.1 beschrieben worden.
Nach Inbetriebnahme sollte man sich von der richtigen Funktionsweise der Sicherheitseinrichtungen überzeugen. Bei unbeaufsichtigtem Betrieb empfehlen wir die tägliche Überprüfung.

Für eine einwandfreie Funktion des Unterniveaubegrenzers ist es erforderlich, dass der Schwimmerschalter richtig arbeitet. Dies kann dadurch kontrolliert werden, dass das Niveau im Bad durch Ablassen abgesenkt wird. Wenn das Badnivau unter das Minimalnivau sinkt (ca. 20 mm oberhalb oberer Heizkörperwindung), schalten die Pumpe und die Heizung allpolig ab.

Die rote LED "Störung" leuchtet. Zur Wiederinbetriebnahme Bad auffüllen und Entsperrtaster drücken.

Zur Kontrolle des Übertemperaturbegrenzers stellt man dessen Abschaltpunkt langsam tiefer. Unterschreitet man den vom Digitalthermometer angezeigten Wert, muss die Abschaltung wie unter 8.6.1 erfolgen. Um die Störungsursache "Übertemperatur" und "Niveau" unterscheiden zu können, blinkt bei Überschreiten des Übertemperatur-Schaltpunktes der Punkt ganz rechts im Temperaturdisplay. Fehler der Temperaturfühler (Unterbrechung, Kurzschluss) führen ebenfalls zur Abschaltung und Blinken des rechten Punktes im Display.
Abschaltpunkt wieder oberhalb Badtemperatur einstellen und Entsperrtaste betätigen.

Bei Unregelmäßigkeiten bei Punkt 8.6.1 und 8.6.2 Gerät sofort außer Betrieb nehmen und von einer Fachkraft überprüfen lassen, da sonst die Sicherheit nicht mehr gewährleistet ist.

9. Instandhaltung

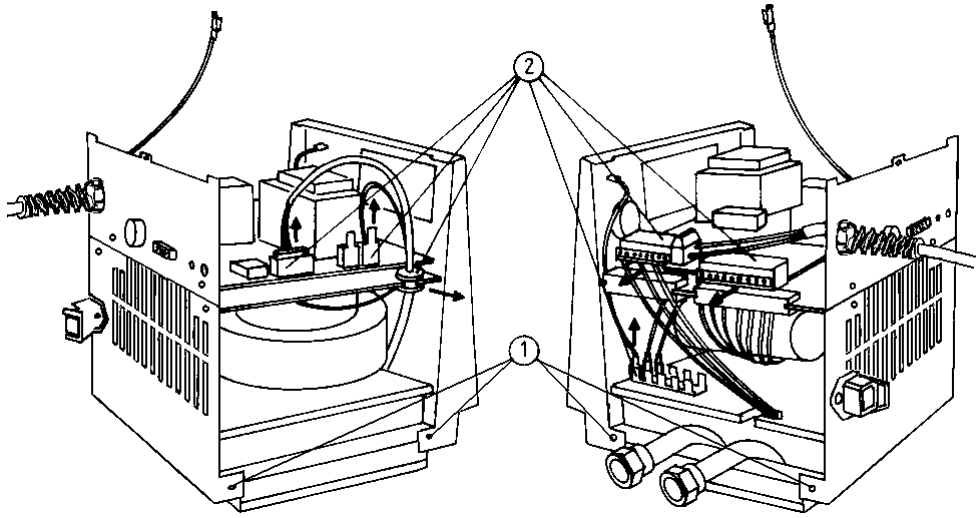
9.1 Sicherheitshinweise für den Reparaturfall

Bei allen Instandsetzungs- und Reinigungsarbeiten Netzstecker ziehen! Reparaturen im Steuerteil bei abgenommener Haube dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

9.2 Reparatur

LAUDA Thermostate sind weitgehend wartungsfrei. Verunreinigte Temperierflüssigkeit sollte über den Ablasshahn entleert und erneuert werden. Sollte das Gerät einmal ausfallen, empfiehlt es sich, nur die defekte Baugruppe einzuschicken.

Das Steuerteil lässt sich nach Abnehmen der Haube, Lösen von 4 Schrauben ① (2 Umdrehungen) hinter der Frontplatte und 2 Schrauben an der Rückwand sowie Lösen der elektrischen Verbindungen ② leicht abnehmen. Die Baugruppe mit Pumpe, Heizkörper, Temperaturfühler usw. lässt sich dann ebenfalls leicht vom Bad trennen.



Eine Gesamtabsicherung der Geräte ist nicht vorgesehen, da die notwendige Sicherung von 16 A der bauseits üblichen Netzsicherung entspricht. Der Steuerkreis des Gerätes ist abgesichert. Es befindet sich eine Sicherung 5 x 20 F4A im Steuerteil. Diese ist bei abgenommener Haube zugänglich. Bei ausgelöster Sicherung leuchtet die grüne Lampe im Netzschalter nicht.

9.3 Wartung der Kältemaschine

Die Kältemaschine arbeitet weitgehend wartungsfrei. Wenn die Geräte in staubiger Atmosphäre betrieben werden, empfehlen wir, den Kondensator der Kältemaschine in Abständen von 4 bis 6 Monaten zu reinigen. Dies geschieht am zweckmäßigsten mittels Pressluft bzw. Stickstoff, indem man einige Minuten in die Belüftungsöffnungen hineinbläst. Evtl. vorderes Belüftungsgitter abschrauben.

Reparatur und Entsorgungshinweis

Der Kältekreis ist bei RC-Typen mit dem FKW R404A (HP 62) gefüllt, bei den RK-Typen wird das HFCKW-Gemisch HP 80 verwendet. RL-Geräte sind in der Hochtemperatur-Stufe mit dem FKW R 404 A und in der Tieftemperatur-Stufe mit dem HFKW R 23 gefüllt. Reparatur und Entsorgung nur durch sachkundige Kältetechnikfachkraft!

9.4 Reinigung

Die Reinigung der Geräte kann mit einem mit Wasser unter Zugabe von einigen Tropfen eines Tensids (Spülmittel) angefeuchteten Tuch erfolgen. Dabei darf kein Wasser in das Steuerteil eindringen.

Der Benutzer hat dafür Sorge zu tragen, dass eine angemessene Entgiftung durchgeführt wird, falls gefährliches Material auf oder im Gerät verschüttet wurde. Diese gilt besonders auch dann, wenn das Gerät weitergegeben wird zur Verwendung, Reparatur, Lagerung usw..

Die Reinigungs- oder Entgiftungsmethode wird bestimmt durch die Sachkenntnis des Anwenders. Wenn er sich unsicher ist, ob das Gerät dabei Schaden nehmen könnte, so hat er sich mit dem Hersteller in Verbindung zu setzen.

9.5 Ersatzteilbestellung

Bei Ersatzteilbestellungen bitte Gerätetyp und Nummer vom Typenschild angeben. Damit vermeiden Sie Rückfragen und Fehllieferungen!

Zuständig für Serviceangelegenheiten: Herr Schillinger, Telefon 09343/503-121.

Wir stehen Ihnen für Rückfragen, Anregungen und Kritik jederzeit zur Verfügung.

LAUDA DR. R. WOBSER
GMBH & CO. KG
Postfach 1251
97912 Lauda-Königshofen
Tel: (+49) (0) 9343/ 503-0
Fax: (+49) (0) 9343/ 503-222
E-mail info @ lauda.de
Internet http://WWW.lauda.de

Zubehör für LAUDA Compact-Kältethermostate RC und RK

RS 232 C Schnittstelle R 61/2 — Best.-Nr. LRT 013

Über die RS 232 C (V24) Schnittstelle mit A/D- und D/A-Converter können von allen entsprechend ausgerüsteten Rechnern Temperaturen vom Thermostat übernommen werden und eine Temperatur (Sollwert) an den Thermostat übergeben werden. Ebenso kann das Störungssignal abgefragt werden. Programmierung und selbstständiger Ablauf von Rampen und Kontaktprogrammierung ist möglich.

Verbindungskabel PM 351-1 bzw. R 61/2 zu Thermostat — Best.-Nr. UK 085
Länge 1,2 m

Einsatzgestelle aus Edelstahl
für Reagenz-, Zentrifugengläser usw.

Bad RC 20 max. 2 Gestelle

RD 13	für 56 Gläser 10 Øbis 13 Ø, 80 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 066
RD 18/1	für 33 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 80 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 067
RD 18/2	für 33 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 110 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 068
RD 30	für 14 Gläser 24 Ø bis 30 Ø, 110 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 069

Bad RC 25 max. 4 Gestelle
Bad RK 20 max. 2 Gestelle

RE 13	für 56 Gläser 10 Ø bis 13 Ø, 80 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 070
RE 18/1	für 33 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 80 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 071
RE 18/2	für 33 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 110 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 072
RE 30	für 14 Gläser 24 Ø bis 30 Ø, 110 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 073

Bad RC 6 1 Gestell

RF 18/1	für 20 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 80 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 074
RF 18/2	für 20 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 110 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 075

Bad RK 8 1 Gestell

RG 18/1	für 20 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 80 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 076
RK 18/2	für 20 Gläser 14 Ø bis 18 Ø, 110 mm eintauchend	Best.-Nr. UG 077

Unterlagen über weitere Gestelle auf Anfrage

Hebeboden zur nachträglichen Montage — Best.-Nr. LCZ 012
Stellfläche 250 x 160 mm, in der Höhe stufenlos verstellbar
geeignet für:

Bad RC 20 (1 Hebeboden möglich)
Bad RC 25 (2 Hebeböden möglich)
Bad RK 20 (1 Hebeboden möglich)

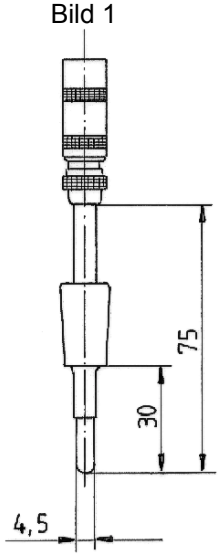
Giebelhaube aus Edelstahl für RC 25	Best.-Nr. LCZ 011
Giebelhaube aus Edelstahl für RC 25 (Bierforciertest 0,5 l NRW-Flasche)	Best.-Nr. LCZ 058
Niveaukonstanter zum Temperieren eines externen offenen Bades mittels Druck-Saug-Pumpe	Best.-Nr. LPZ 901
Rücklaufsicherung zur automatischen Belüftung der Verbindungsschläuche bei der Temperierung eines externen offenen Bades	Best.-Nr. UD 125
Oliven für Pumpenanschlüsse	
13 mm Ø, 10 mm l.W.	Best.-Nr. HKO 026
11 mm Ø, 7 mm l.W.	Best.-Nr. HKO 025
Gerätewagen höhenverstellbar für RM 20-, RC-, RK- und RL-Geräte, fahrbar. Deckplatte des Gerätes kann auf Labortischhöhe eingestellt werden.	Best.-Nr. LCZ 036

LAUDA Pt 100-Platinwiderstandsthermometer
nach DIN IEC 751 Klasse A für Extern-Regelung
und sonstige Temperaturmessungen

Pt 100-42 Ganzglasausführung mit Normschliff NS 14/23 DIN 12242 Temp.-Bereich -100...300°C Halbwertzeit 0,8 s Gesamtlänge ca. 115 mm Vierleiterschaltung Bild 1	ETP 049
Pt 100-44 Ganzglasausführung mit Normschliff NS 14/23 DIN 12242 Temp.-Bereich -100...300°C Halbwertzeit 0,8 s Gesamtlänge ca. 320 mm Bild 2	ETP 007
Pt 100-66 wie Pt 100-44 Gesamtlänge ca. 430 mm Bild 2	ETP 008
Pt 100-90 Edelstahlschutzrohr 4 mm Ø Temp.-Bereich -100...300°C Halbwertzeit 1,5 s Gesamtlänge ca. 120 mm Vierleiterschaltung Bild 3	ETP 050
Pt 100-70 Edelstahlschutzrohr 4 mm Ø Temp.-Bereich -200...300°C Halbwertzeit 1,5 s Gesamtlänge ca. 290 mm Vierleiterschaltung Bild 3	ETP 009

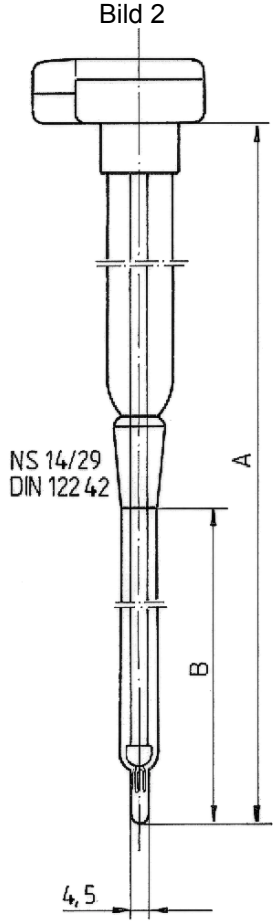
Pt 100-92	
Edelstahlschutzrohr 4 mm Ø mit festangeschlossenem	
Silikonkabel von 2 m Länge und Stecker	
Temp.-Bereich -100...200°C	
Halbwertzeit 3 s	
Gesamtlänge ca. 250 mm	
Vierleiterschaltung	ETP 051
Bild 4	
Verbindungskabel	
mit 4-poligem Stecker für Extern-Regelung bei	
allen C- und K-Geräten und für Digitalthermometer	
für Pt 100-44 und Pt 100-66 1,5 m	UK 048
Länge nach Wunsch	UK 213
für Pt 100-42, Pt 100-70, Pt 100-90 1,5 m	UK 047
Länge nach Wunsch	UK 212
Klemmverschraubung	
aus Edelstahl mit Druckring aus Teflon	
für Pt 100-Widerstandsthermometer von 4 mm Ø	HX 078
Bild 5	

Bild 1



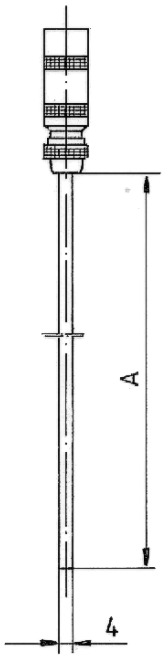
Pt 100-42

Bild 2



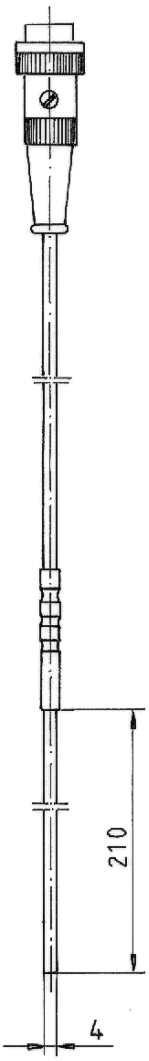
	A	B
Pt 100-44	300	135
Pt 100-66	410	245

Bild 3



	A
Pt 100-90	80
Pt 100-70	250

Bild 4



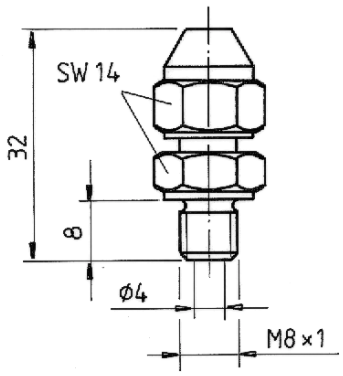
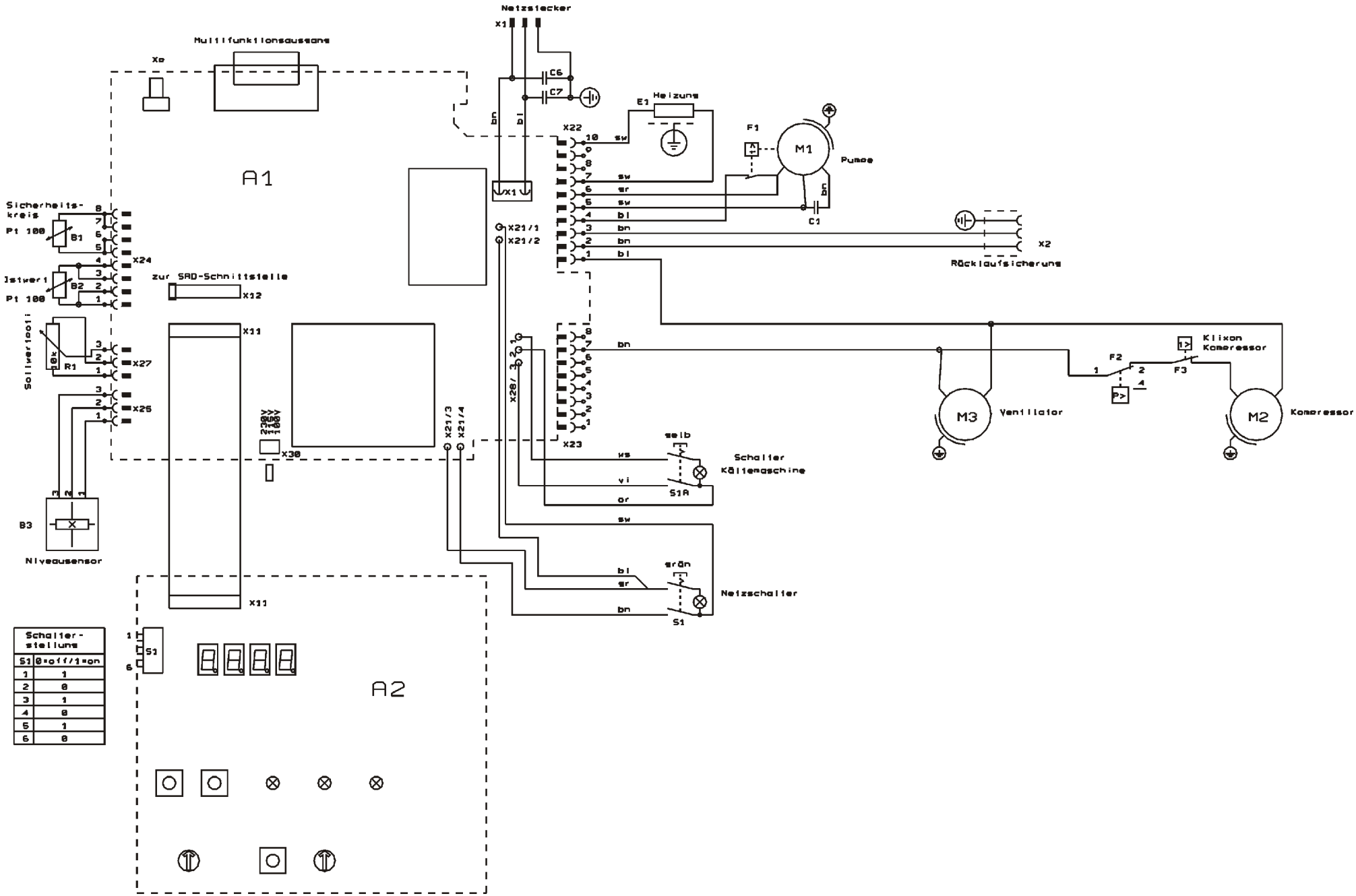


Bild 5



Schalter-stellung	
S1	0=off/1=on
1	1
2	0
3	1
4	0
5	1
6	0

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle nicht ausdrücklich einserbaumten Nutzungsrechte einschließlich der Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte vor. Technische Änderungen vorbehalten

				Datum	20.12.1995		LAUDA Dr.R.Wobser GmbH & Co KG	Schaltplan Schéma de connexions Circuit diagram	RCxCS
				Bearb.	G.Barthel				
				Datum					Blatt 1
Zust.	Aenderung	Tag	Name	Gepr.		Urspr.	Ers.f	Ers.d	1 Bl.

08.10. 1

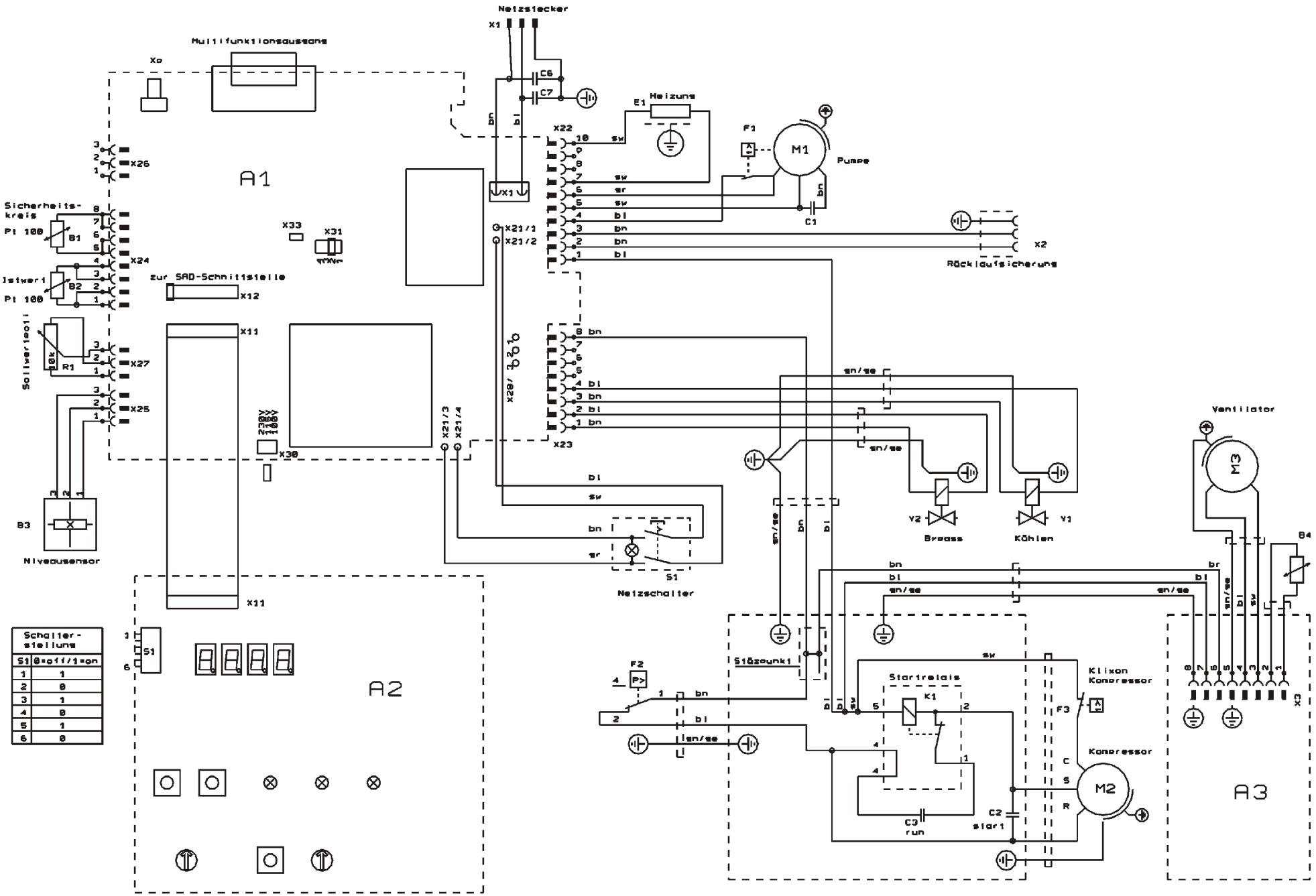
Geräteliste Schaltplan **RC 6 CS** **gültig ab Serie V01**
List of parts Circuit diagram **RC 20 CS** **at serial no.**
Liste de schéma connexions **RC 25 CS** **à partir**
230V; 50Hz / 230V; 60Hz

Teil-Nr. Part No. Piéce no.	Bezeichnung	Designation	Désignation	Best.-Nr. Ref.-No. No.Ref
A 1	Leiterplatte „Netz“	Printed circuit board „Mains“	Circuit imprimé „Secteur“	UL 429-3
A 2	Leiterplatte „Anzeige“	Printed circuit board „Indication“	Circuit imprimé „Affichage“	UL 430-2
B 1	Pt 100 Fühler Sicherheitskreis	Pt 100 Probe Safety circuit	Pt 100 Sonde Circuit securité	ETP 046
B 2	Pt 100 Fühler Regelung	Pt 100 Probe Controller	Pt 100 Sonde Réglage	ETP 046
B 3	Niveausensor	Level sensor	Niveau sensor	EKS 034
C 1	Motorkondensator	Motor condenser	Condensateur moteur	ECA 012
E 1	Heizkörper	Heater	Corps de chauffe	EH 162
F 1	Übertemperaturschutz (Umwälzpumpe)	Overtemperature protection (Circulating pump)	Protection de surpression (Pompe de circulation)	----------
F 2	Übertemperaturschutz Verdichter	Overtemperature protection compressor	Protection de surpression Compresseur	----------
F 3	Überdruckschalter	Overpressure switch	Disjoncteur de surpréssion	ES 035
M 1	Pumpenmotor	Pump motor	Moteur de pompe	EM 093
M 2	Verdichter	Compressor	Compresseur	EMV 001
M 3	Ventilator	Fan	Ventilateur	EML 011
R 1	Potentiometer Sollwert	Setpoint potentiometer	Potentiomètre valeur de consigne	UD 339
S 1	Netzschalter	Mains switch	Interrupteur secteur	EST 082
X 1	Netzanschluss / Netzkabel	Mains connection / Mains cable	Branchement secteur / Câble de secteur	EKN 008
X 2	Anschlussbuchse Rücklaufsicherung	Connection socket Reflow security valve	Douille de jonction Protection de refoulement	EQD 037+ EQZ 006

Geräteliste Schaltplan **RC 6 CS** **gültig ab Serie V01**
List of parts Circuit diagram **RC 20 CS** **at serial no.**
Liste de schéma connexions **RC 25 CS** **à partir**
100V; 50Hz / 115V; 60Hz

Teil-Nr. Part No. Piéce no.	Bezeichnung	Designation	Désignation	Best.-Nr. Ref.-No. No.Ref
A 1	Leiterplatte „Netz“	Printed circuit board „Mains“	Circuit imprimé „Secteur“	UL 429-3
A 2	Leiterplatte „Anzeige“	Printed circuit board „Indication“	Circuit imprimé „Affichage“	UL 430-2
B 1	Pt 100 Fühler Sicherheitskreis	Pt 100 Probe Safety circuit	Pt 100 Sonde Circuit securité	ETP 046 (US 060)
B 2	Pt 100 Fühler Regelung	Pt 100 Probe Controller	Pt 100 Sonde Réglage	ETP 046 (US 060)
B 3	Niveausensor	Level sensor	Niveau sensor	EKS 034
C 1	Motorkondensator	Motor condenser	Condensateur moteur	ECA 010
E 1	Heizkörper	Heater	Corps de chauffe	EH 153
F 1	Übertemperaturschutz (Umwälzpumpe)	Overtemperature protection (Circulating pump)	Protection de surpression (Pompe de circulation)	----------
F 2	Übertemperaturschutz Verdichter	Overtemperature protection compressor	Protection de surpression Compresseur	----------
F 3	Überdruckschalter	Overpressure switch	Disjoncteur de surpréssion	ES 035
M 1	Pumpenmotor	Pump motor	Moteur de pompe	EM 099
M 2	Verdichter	Compressor	Compresseur	EMV 001
M 3	Ventilator	Fan	Ventilateur	EML 011
R 1	Potentiometer Sollwert	Setpoint potentiometer	Potentiomètre valeur de consigne	UD 339
S 1	Netzschalter	Mains switch	Interrupteur secteur	EST 085
X 1	Netzanschluss / Netzkabel	Mains connection / Mains cable	Branchement secteur / Câble de secteur	EKN 007
X 2	Anschlussbuchse Rücklaufsicherung	Connection socket Reflow security valve	Douille de jonction Protection de refoulement	EQD 037+ EQZ 006

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle nicht ausdrücklich einserbumten Nutzungsrechte einschließlich der Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte vor. Technische Änderungen vorbehalten



				Datum	20.12.1995				
				Bearb.	G.Barthel				
				Datum					
Zust.	Änderung	Tag	Name	Gepr.		Urspr.	Ers.f	Ers.d	

LAUDA
Dr.R.Wobser GmbH & Co KG

Schaltplan
Schéma de connexions
Circuit diagram

RKxKS / RKxCS

Blatt 1
1 Bl.

08.10.1

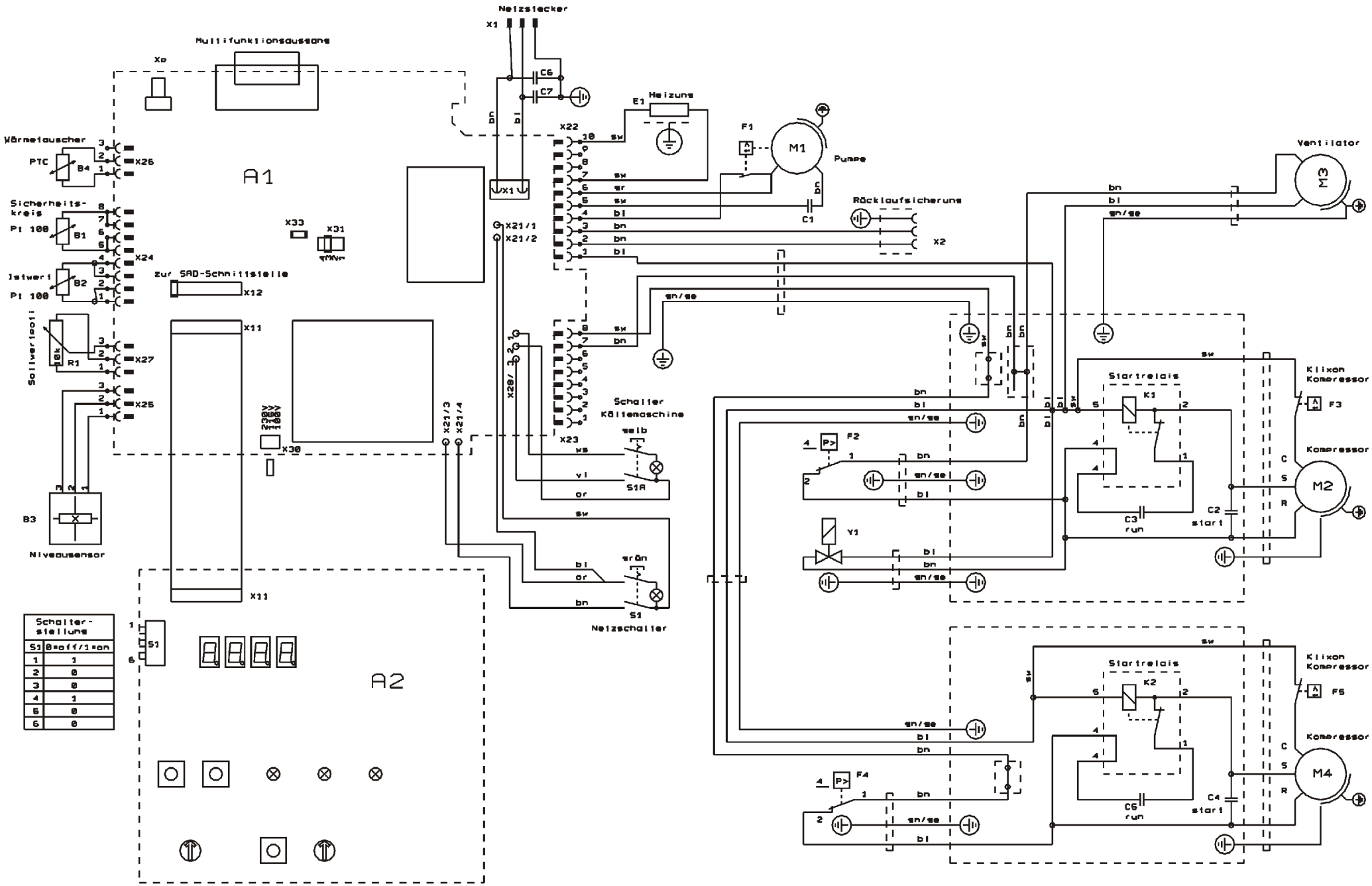
Geräteliste Schaltplan
List of parts Circuit diagram
Liste de schéma connexions
230V; 50Hz / 230V; 60Hz

RK 8 KS
RK 20 KS
RK 8 CS

gültig ab Serie V01
at serial no.
à partir

Teil-Nr. Part No. Piéce no.	Bezeichnung	Designation	Désignation	Best.-Nr. Ref.-No. No.Ref	Best.-Nr. Ref.-No. No.Ref
				RK 8 KS RK 20 KS	RK 8 CS
A 1	Leiterplatte „Netz“	Printed circuit board „Mains“	Circuit imprimé „Secteur“	UL 432-3	UL 432-3
A 2	Leiterplatte „Anzeige“	Printed circuit board „Indication“	Circuit imprimé „Affichage“	UL 430-2	UL 430-2
A 3	Leiterplatte „Drehzalregelung Lüftermotor“	Printed circuit board „Speed control ventilator motor“	Circuit imprimé „Régulation de vitesse moteur de ventilateur“	UL 473 (UD 349)	UL 473 (UD 349)
B 1	Pt 100 Fühler Sicherheitskreis	Pt 100 Probe Safety circuit	Pt 100 Sonde Circuit securité	ETP 046	ETP 046
B 2	Pt 100 Fühler Regelung	Pt 100 Probe Controller	Pt 100 Sonde Réglage	ETP 046	ETP 046
B 3	Niveausensor	Level sensor	Niveau sensor	EKS 034	EKS 034
B 4	Fühler Drehzahlregelung	Probe Speed control	Sonde régulation de vitesse	US 041	US 041
C 1	Motorkondensator	Motor condenser	Condensateur moteur	ECA 007	ECA 007
E 1	Heizkörper	Heater	Corps de chauffe	EH 149	EH 149
F 1	Übertemperaturschutz (Umwälzpumpe)	Overtemperature protection (Circulating pump)	Protection de surpression (Pompe de circulation)	----------	----------
F 2	Übertemperaturschutz Verdichter Stufe 1	Overtemperature protection compressor stage 1	Protection de surpression Compresseur étage 1	----------	----------
F 3	Überdruckschalter	Overpressure switch	Disjoncteur de surpréssion	ES 035	ES 035
K 1	Anlaufrelais	Starting relay	Relais de demarrage	----------	----------
M 1	Pumpenmotor	Pump motor	Moteur de pompe	EM 094	EM 094
M 2	Verdichter	Compressor	Compresseur	----------	----------
M 3	Ventilator	Fan	Ventilateur	----------	----------
R 1	Potentiometer Sollwert	Setpoint potentiometer	Potentiomètre valeur de consigne	UD 339	UD 339
S 1	Netzschalter	Mains switch	Interrupteur secteur	EST 032	EST 082
X 1	Netzanschluss / Netzkabel	Mains connection / Mains cable	Branchement secteur / Câble de secteur	EKN 008	EKN 008
X 2	Anschlussbuchse Rücklaufsicherung	Connection socket Reflow security valve	Douille de jonction Protection de refoulement	EQD 037+ EQZ 006	EQD 037+ EQZ 006

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle nicht ausdrücklich einseräumten Nutzungsrechte einschließlich der Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte vor. Technische Änderungen vorbehalten



				Datum	20.12.1995				
				Bearb.	G.Barthel				
				Datum					
Zust.	Änderung	Tag	Name	Gepr.		Urspr.	Ers.f	Ers.d	

LAUDA
Dr.R.Wobser GmbH & Co KG

Schaltplan
Schéma de connexions
Circuit diagram

RLxCS

Blatt 1
1 Bl.

08.10.1

Geräteliste Schaltplan **RL 6 CS** **gültig ab Serie A01**
List of parts Circuit diagram **RL 7 CS** **at serial no.**
Liste de schéma connexions **à partir**
230V; 50Hz / 230V; 60Hz

Teil-Nr. Part No. Piéce no.	Bezeichnung	Designation	Désignation	Bestell-Nr. Ref.-No. No.Ref
A 1	Leiterplatte „Netz“	Printed circuit board „Mains“	Circuit imprimé „Secteur“	UL 432-3
A 2	Leiterplatte „Anzeige“	Printed circuit board „Indication“	Circuit imprimé „Affichage“	UL 430-2
B 1	Pt 100 Fühler Sicherheitskreis	Pt 100 Probe Safety circuit	Pt 100 Sonde Circuit securité	ETP 047
B 2	Pt 100 Fühler Regelung	Pt 100 Probe Controller	Pt 100 Sonde Réglage	ETP 047
B 3	Niveausensor	Level sensor	Niveau sensor	EKS 034
B 4	Fühler KTY 81	Probe KTY 81	Sonde KTY 81	ETP 027
C 1	Motorkondensator	Motor condenser	Condensateur moteur	ECA 012
E 1	Heizkörper	Heater	Corps de chauffe	EH 163
E 3	Heizband	Heater band	Ruban de chauffe	UD 387
F 1	Übertemperaturschutz (Umwälzpumpe)	Overtemperature protection (Circulating pump)	Protection de surpression (Pompe de circulation)	----------
F 2	Überdruckschalter Stufe 1	Overpressure switch stage 1	Disjoncteur de surpréssion étage 1	ES 048
F 3	Übertemperaturschutz Verdichter Stufe 1	Overtemperature protection compressor stage 1	Protection de surpression Compresseur étage 1	----------
F 4	Überdruckschalter Stufe 2	Overpressure switch stage 2	Disjoncteur de surpréssion étage 2	ES 048
F 5	Übertemperaturschutz Verdichter Stufe 2	Overtemperature protection Compressor stage 2	Protection de surpression Compresseur étage 2	----------
K 11	Anlaufrelais (M 2)	Starting relay (M 2)	Relais de demarrage (M 2)	----------
M 1	Pumpenmotor	Pump motor	Moteur de pompe	EM 062
M 2	Verdichter Stufe 1	Compressor stage 1	Compresseur étage 1	----------
M 3	Ventilator	Fan	Ventilateur	----------
M 4	Verdichter Stufe 2	Compressor stage 2	Compresseur étage 2	----------
R 1	Potentiometer Sollwert	Setpoint potentiometer	Potentiomètre valeur de consigne	UD 339
S 1	Netzschalter	Mains switch	Interrupteur secteur	EST 082
X 1	Netzanschluss / Netzkabel	Mains connection / Mains cable	Branchement secteur / Câble de secteur	EKN 008
X 2	Anschlussbuchse Rücklaufsicherung	Connection socket Reflow security valve	Douille de jonction Protection de refoulement	EQD 037 + EQZ 006

BESTÄTIGUNG / CONFIRMATION / CONFIRMATION

An / To / A:
LAUDA Dr. R. Wobser • LAUDA Service Center • Fax: +49 (0) 9343 - 503-222

Von / From / De :

Firma / Company / Entreprise: _____

Straße / Street / Rue: _____

Ort / City / Ville: _____

Tel.: _____

Fax: _____

Betreiber / Responsible person / Personne responsable: _____

Hiermit bestätigen wir, daß nachfolgend aufgeführtes LAUDA-Gerät (Daten vom Typenschild):
We herewith confirm that the following LAUDA-equipment (see label):
Par la présente nous confirmons que l'appareil LAUDA (voir plaque signalétique):

Typ / Type / Type :	**Serien-Nr. / Serial no. / No. de série:**

mit folgendem Medium betrieben wurde
was used with the below mentioned media
a été utilisé avec le liquide suivant

_____

_____

_____

_____

Darüber hinaus bestätigen wir, daß das oben aufgeführte Gerät sorgfältig gereinigt wurde, die Anschlüsse verschlossen sind, und sich weder giftige, aggressive, radioaktive noch andere gefährliche Medien in dem Gerät befinden.

Additionally we confirm that the above mentioned equipment has been cleaned, that all connectors are closed and that there are no poisonous, aggressive, radioactive or other dangerous media inside the equipment.

D'autre part, nous confirmons que l'appareil mentionné ci-dessus a été nettoyé correctement, que les tubulures sont fermées et qu'il n'y a aucun produit toxique, agressif, radioactif ou autre produit nocif ou dangeureux dans la cuve.

Stempel **Seal / Cachet.**	**Datum** **Date / Date**	**Betreiber** **Responsible person / Personne responsable**

LAUDA DR. R. WOBSER GmbH & Co. KG
Pfarrstraße 41/43
D - 97922 Lauda-Königshofen
Internet: http://www.lauda.de
Tel: +49 (0)9343 / 503-0
Fax: +49 (0)9343 / 503-222
E-mail: info@lauda.de